

# "Smedverktøy" fra norske jernaldergraver

En bruksanalyse av redskapene i Jan Petersens oversikt over smedgraver



Jørgen Bøckman  
Hovedfagsavhandling i arkeologi  
IAKH, Universitetet i Oslo 2007



*Forsideillustrasjon: Jan Petersens arkivkort med tegninger av "tynslehammer" C.254 a, "grov hammer" C.1986, og "liten hammer" og "tynslehammer" fra C. 9544, sammen med 80-grams bretthammer, 375-grams knopphammer og smedhammere på 0,5 og 1,5 kg. Foto: Jørgen Bøckman*

## INNHALDSFORTEGNELSE

INNHALDSFORTEGNELSE.....	III
ILLUSTRASJONSLISTE .....	VI
TAKK! .....	VII
<b>1 INNLEDNING.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstillinger .....	4
1.2 Avgrensninger og presiseringer .....	4
<b>2 TIDLIGERE FORSKNING .....</b>	<b>6</b>
<b>3 JAN PETERSENS MATERIALE .....</b>	<b>12</b>
3.1 Petersens forarbeider .....	12
3.2 Petersens klassifikasjon .....	14
3.2.1 Hammere .....	15
3.2.1.1 Tynslehammere .....	15
3.2.1.2 Den lille smedhammer .....	16
3.2.1.3 Grov smedhammer .....	17
3.2.1.4 Andre hammerformer, Griegs fig. 12 .....	17
3.2.1.5 Andre hammerformer, Griegs fig. 11 .....	18
3.2.1.6 Andre hammerformer, Griegs fig. 10 .....	18
3.2.1.7 Hammere med ukjent underkategori .....	18
3.2.2 Tenger.....	20
3.2.2.1 Store tener .....	20
3.2.2.2 Mindre tener .....	21
3.2.2.3 Tenger med holdelenke .....	21
3.2.2.4 Knipetenger R.389 .....	22

3.2.2.5	Tenger, udefinert .....	22
3.2.3	Smedsakser .....	23
3.2.4	Ambolter .....	23
3.2.5	Filer .....	24
3.2.6	Meisler .....	25
3.2.7	Saumlo .....	26
3.2.8	Skråjern .....	26
3.2.9	Gløtenger .....	26
3.2.10	Avlsteiner .....	27
3.2.11	Støpeformer .....	27
3.2.12	Smeltedigler .....	27
<b>3.3</b>	<b>Oppsummering .....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>METODISK UTGANGSPUNKT .....</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>NY KLASSIFISERING .....</b>	<b>33</b>
<b>5.1</b>	<b>Vurdering av verktøyets funksjon .....</b>	<b>33</b>
5.1.1	Hammere .....	34
5.1.1.1	Form .....	34
5.1.1.2	Størrelse og vekt .....	40
5.1.2	Tenger .....	44
5.1.2.1	Spesielt store tenger .....	46
5.1.2.2	Små og middels store tenger .....	46
5.1.2.3	Tenger med holdelenke .....	47
5.1.2.4	R.389 – ”knipetang” .....	48
5.1.2.5	Tenger for høyre og venstre hånd .....	49
5.1.3	Smedsaks/platesaks .....	51
5.1.4	Ambolter .....	52
5.1.5	Filer .....	55
5.1.6	Meisler .....	58
5.1.7	Saumlo .....	60
5.1.8	Skråjern .....	61
5.1.9	Gløtenger/jernklyper .....	63
5.1.10	Avlsteiner/essesteiner .....	64
5.1.11	Støpeformer .....	66
5.1.12	Smeltedigler .....	67
<b>5.2</b>	<b>Revidert verktøysklassifisering .....</b>	<b>69</b>
5.2.1	Hammere .....	69
5.2.2	Tenger .....	72
5.2.3	Platesakser .....	75
5.2.4	Ambolter .....	75
5.2.5	Filer .....	76
5.2.6	Meisler .....	76
5.2.7	Saumlo .....	77
5.2.8	Skråjern .....	77
5.2.9	Gløtenger/jernklyper .....	77
5.2.10	Essesteiner .....	77
5.2.11	Støpeform .....	77
5.2.12	Smeltedigler .....	78
5.2.13	Andre verktøy .....	78

<b>6</b>	<b>ANALYSE AV GRAVER MED ”SMEDVERKTØY”</b>	<b>82</b>
6.1	Store verktøysett	82
6.2	Funn fra Telemark	88
<b>7</b>	<b>SAMMENDRAG</b>	<b>91</b>
7.1	Videre arbeid	93
	<b>LITTERATUR</b>	<b>96</b>
	<b>ANDRE KILDER</b>	<b>100</b>
	<b>VEDLEGG A - ORDLISTE</b>	<b>101</b>
	<b>VEDLEGG B - FUNNLISTE</b>	<b>104</b>

# ILLUSTRASJONSLISTE

Dersom ikke annet er anført, er figurene tegnet av forfatteren. Motiver oppgitt som funn, er da rentegnede versjoner av Petersens skisser.

Figur 1: Jan Petersens håndskrift (Petersens arkiv), s. 13

Figur 2: Hammerens deler, s.35

Figur 3: Hammere for korpusarbeid (Tommelstad 1959:136), s.36

Figur 4: Tynsling av ljà (Espelund 2006:87), s. 37

Figur 5: Hammer med to penner (Fischer 2006), s. 37

Figur 6: Petersens "tynslehammer" og "grov hammer" (Rygh 1885: R.394, R.395), s. 38

Figur 7: Gullsmed med enbanet hammer, 1431 (Das Hausbuch der Mendelschen), s. 39

Figur 8: Små hammere, s.41

Figur 9: Biltemas varekatalog for vår og sommer 2007, s. 43

Figur 10: Tangens anatomi, s. 44

Figur 8: Venstre- og høyretang (Bjørlykke1949:70), s. 50

Figur 9: Platesaks C.27249 i, s. 51

Figur 10: Ambolter, s. 53

Figur 11: Saumlo C.23525 k, s. 60

Figur 12: Skråjern, s. 62

Figur 13: Moderne smihammere på 1,5 og 0,5 kg, og bretthammer på 80 g., s. 70

Figur 14: Tre enbanete hammere, liten pennhammer og en opptrekkshammer, s. 71

Figur 15: Tenger: Liten (C.13467), middels (B.7640 g) og spesielt stor (Ts.980), s. 73

Figur 16: Trekktag fra Tjele (Lønborg1998:51), s. 75

Figur 17: Filklo (Lønborg 1998:40), s. 79

Figur 18: Digelgaffel fra Gausel (Børsheim og Soltvedt 2002:276), s. 80

# TAKK!

Jeg vil først få takke min veileder Lotte Hedeager. Uten hennes kyndige og bestemte veiledning fram til de siste timer før levering, ville ikke denne hovedoppgaven komme i havn. Få klarer å være så hyggelige og inspirerende mens de er strenge!

Det er også andre personer som har bidratt på hvert sitt vis. En spesielt stor takk går til mine foreldre, Metten og Ole Bøckman, som har bidratt med språkvask, gode råd, oppmuntring, oppfølging, forståelse, tålmodighet, mat og penger gjennom en tøff periode. Også min bror Petter Bøckman har bidratt med språkvask, gode råd og en stor dose ekte medfølelse i en tid da han egentlig skulle ha nok med sin egen familie. Lille Ylva skal ha takk for at hun ved sin blotte eksistens har gitt inspirasjon i den slitsomme avslutningsfasen!

Teknisk konservator, smed og multihåndverker Vegard A. Vike, og gullsmedmester Kristin Bakkehaug, skal ha en stor takk for at de en sen kveld, uten forvarsel, tok på seg å lese gjennom og kommentere bruksanalysen av verktøyet. Nå er jeg trygg på at de tolkninger jeg har gjort deles av andre med relevant bakgrunn, og ikke bare er et fantasiprodukt. Hjernen er ikke alene!

Jeg vil også takke de av mine venner som som jeg har delt faglige og praktiske erfaringer med de siste 15 årene. Dere har lært meg så mye av den kunnskapen som har gjort denne oppgaven mulig. En takk går også alle venner som ved nestenfaglige og ikkefaglige aktiviteter har gjort studenttilværelsen hyggelig. Ingen nevnt, ingen glemt, dere vet hvem dere er. Takk!

En person skal til sist nevnes spesielt selv om hun ikke har vært delaktig i prosessen med denne oppgaven. Metallærer Marit Andersen ved folkekunststudiet ved HiT i Rauland oppmuntret meg i 1992 til å utforske jernaldersk smykkekunst og -teknologi. Dette vekte interessen for arkeologi. Dermed er hun roten til både valg av karriere og den håndverkskunnskapen som er en forutsetning for denne oppgaven. Takk Marit!

# 1 INNLEDNING

Allerede før jeg begynte å studere arkeologi, hadde jeg lest Sigurd Griegs (1922:21-95) og Jan Petersens (1951:71-114) oversikter over smedverktøy fra norsk jernalder. Jeg var selv sterkt interresert i, og hadde en del erfaring med, metallarbeide både med jern og sølv, og ble noe forundret over det jeg leste. Både Grieg og Petersen hadde smiing av jern som utgangspunkt, og det var jernsmedens utstyr de skrev om. Men det meste av det verktøyet de beskrev var veldig smått. Kunne dette virkelig være verktøy for den tidens jernsmeder? Og gravene der verktøyene var funnet - var de nødvendigvis smedgraver - de siste hvilestedene til smeder fra jernalderen, slik disse forskerne antok?

Det er disse spørsmålene jeg har tatt for meg i denne oppgaven, hovedsaklig ut fra et erfaringsgrunnlag som håndtverker. Arbeidet blir belyst med arkeologiske problemstillinger knyttet til gravskikk.

I dag er metallhåndverket grovt inndelt i to grupper: Gullsmedfaget og mekaniske fag som primært bruker jern og stål. Dette er et resultat av flere hundre år med faglig segregering initiert av laugsvesenet i middelalderen. De arkeologiske sporene fra jernalderen viser at metallarbeid, både jern og andre metaller, både kunne være sentralisert og utført lokalt. Med "andre metaller" mener jeg gull, sølv, kobber og kobberlegeringer, bly og tinn. Jeg har i det følgende brukt begrepet "mykt metall" som en fellesbetegnelse på disse metallene. Fra et håndverkssynspunkt skiller de seg fra jern som en gruppe ved at den manuelle formingen hovedsaklig skjer mens er kaldt, mens nesten all forming av jern gjøres mens det er glødende. Generelt kan man si at forming av myke metaller i de fleste tilfeller gjøres med verktøy av mindre dimensjoner enn forming av jern. Med erfaringsbakgrunn fra arbeid med både jern og med myke metaller kan det være mulig, i hvert fall til en viss grad, å identifisere bruksområder for de jernalder-verktøyene som er funnet. Selv om moderne verktøy vil avvike en del i form fra de verktøy som ble brukt i jernalderen, så vil bruksformålet i stor grad ha vært bestemmende også for jernalder-verktøyets størrelse og utforming.

Det skal ikke bare sorteres mellom verktøy for jern og myke metaller. En del multifunksjons-



verktøy er kategorisert som smedverktøy av Rygh (1885), Grieg (1922) og Petersen (1951). Bl.a. brukes alle hammere i graver til å indikere at den gravlagte var smed, selv om verktøyet kan ha blitt brukt til mye annet. Til sliping av ljåer var jordbrukerne avhengig av å kaldhamre eggen hyppig, og slike tynslehammere er regnet med blant smedutstyret. Videre kan nevnes hammere brukt til spikring og klinking av nagler, og filer til bearbeiding av tre og bein.

Nesten alt verktøyet som ligger til grunn for oversiktene til Grieg (1922) og Petersen (1951) stammer fra graver. Forhistoriske graver er symbolmettede kontekster der vi i liten grad kjenner meningen bak ritualene og gravgavene. Den tradisjonelle tolkningen er at gjenstandene i graven er den døde personlige eiendeler som han eller hun skal ha med seg til dødsriket. En slik slutning er naturlig, men er ikke riktig i alle sammenhenger. Terje Østigård (1998) har ved en etnoarkeologisk undersøkelse fra et område i Nepal påvist at smykker som viser status som gift kvinne blir lagt i enkelte menns graver. Begrunnelsen er et ideal om at kvinnen skal tjene mannen, og om mannen dør før henne, har hun ikke utført sine forplikelser og mister sin status som gift kvinne. Dette markeres ved at enkens kone-smykker legges i mannens grav (Østigård 1998:52). Denne analogien er ikke direkte overførbart til nordisk jernalder, men den forteller oss at vi, så lenge vi ikke kjenner meningsinnholdet i gravtradisjonen, ikke uten videre kan gå ut fra at den døde selv eide og brukte gjenstandene i graven. Som i tilfellet fra Nepal kan man tenke seg at en persons død kan føre til sosiale omveltninger for personer knyttet til den avdøde, f.eks. at treller bytter eier, og at disse endringene kan markeres ved andre personers gjenstander i graven.

En annen usikkerhet er jernalderssamfunnets forhold til eiendom. Vil ikke alt på gården til en høvding være høvdingens eiendom? Kan det tenkes at en høvding drev et verksted uten selv å å jobbe der, men at verktøyet i verkstedet like fullt var en symbolsk representasjon for høvdingens makt og egenskaper? Jeg mener slike tolkninger er mulige, og at verktøy for metallarbeid i graver, og særlig i de rike gravene, ikke kan tolkes direkte som en representasjon av den avdødes ferdigheter og hovedvirke. Det er like fullt sannsynlig at gravgavene i hovedsak er den avdødes personlige eiendom. Fra flere historiske kilder får vi høre hvor viktig det var for folk i vikingtiden å framheve sine ferdigheter, bl.a. Ragnvald Jarl som skrøt av at han kunne ni kunster: sjakkspill, runeristing, var smed, boklærd, god på ski, skyting, roing, diktning og harpeslått

(Orknyinga saga 1970:92). Den islandske stormannen Skallagrim Kveldulvsson var omtalt som dyktig båtbygger og smed, og ble i følge Eigillssoga gravlagt med sine verktøy (Straume 1986:55). Disse historiene støtter en direkte tolkning av eierskap til verktøyet i gravene. Yngre jernalder strekker seg over flere århundrer, fra ca. 570-1050, og meningsinnholdet i gravritualene kan ha endret seg både i tid og rom. Derfor mener jeg at man ikke kan bruke gravgaver til tolkning av håndverksspesialisters status i samfunnet. Mary Helms har vist hvordan samfunnseliten viser og stabiliserer sin makt ved å trekke til seg spesialister (Helms 1993:69-77). Verktøy i en mektig persons grav kan, i hvert fall i noen tilfeller, være et resultat av at denne rike personen hadde håndverkere som jobbet hos seg, kanskje slaver/treller, og ikke nødvendigvis at håndverkere var blant samfunnseliten.

Denne oppgaven er hovedsaklig en funksjonsanalyse, og ikke en diskusjon av gravtradisjoner. I dette arbeidet har jeg derimot forsøkt å unngå å bruke begreper som binder tanken til den tradisjonelle, direkte tolkningen av eierskapet til gravgodset. Begrepene "smedverktøy" og "smedgrav" er byttet ut med "verktøy for metallarbeid" og "grav med verktøy for metallarbeid". I denne ordbruken ligger det også en kritikk av bruk av orden "smed". I moderne språkbruk er smeden en som jobber med jern. Den gammelnordiske formen *smiðr* ble derimot også brukt om tømmermenn (Wallander 1979:5; Blindheim 1962:36), og stammer fra en indoeuropeisk grunnform for skjæring eller hugging (Törn 2004:255). Når historiske kilder fra jernalder og tidlig middelalder forteller om smeden, er det ikke sikkert det er den moderne versjonen av smedhåndverket som omtales. Det samme problemet har vi med tolkningen av det arkeologiske materialet. En del av verktøyet Grieg (1922) og Petersen (1951) kaller smedverktøy, i betydningen jernsmedens verktøy, er åpenbart for bruk med myke metaller. Derfor har jeg valgt å ikke bruke ordet smed annet enn når jeg refererer til andre forskeres arbeider.

Disse verktøyene er deretter analysert. I denne oppgaven har jeg gjort en vurdering av bruksområdet for de verktøyene som er funnet ut fra de ovenstående forutsetningene. Denne vurderingen er i all hovedsak basert på Jan Petersens personlige kartotek som ligger til grunn for publikasjonen *Vikingetidens redskaper* (1951). Jeg har altså ikke sett på de konkrete verktøyene i den form de nå foreligger rundt på museene, men basert meg på Petersens omriss av gjenstandene i skala 1:1. En av tankene bak bruksanalysen, og måten den presenteres på, er at

andre arkeologer uten håndverkserfaring skal kunne bruke min undersøkelse som hjelp for tolkning av verktøy for metallarbeid i sitt eget materiale.

## 1.1 Problemstillinger

Det største problemet ved en reevaluering av funnene som ligger til grunn for Petersens oversikt over verktøy for metallarbeid (1951:71-114), er at han ikke har med en komplett funnliste i publikasjonen. En viktig del av oppgaven har derfor vært å gå gjennom Petersens personlige arkiv for å forsøke å rekonstruere denne listen.

Dernest følger bruksanalysen av de enkelte verktøystypene. Hva har verktøyet som er klassifisert som smedverktøy egentlig vært brukt til? Kan man si noe sikkert om dette?

Til slutt blir et utvalg graver analysert som samlet gravgods på bakgrunn av den foregående diskusjonen av verktøyenes bruksområder. Hva slags verktøy er funnet sammen? Sier de noe om hva slags typer metallhåndverk som er representert i gravene?

## 1.2 Avgrensninger og presiseringer

Det undersøkte materialet er stort, med nærmere 800 verktøy. Gjennomgangen av Petersens arkiv har også vært meget arbeidskrevende, og det har vært nødvendig å utelate sammenlikninger med andre viktige funn, og en del problemstillinger som ellers ville være naturlig. Etter publiseringen av *Vikingetidens redskaper* (Petersen 1951) har det blitt funnet flere store funn som kan belyse problemstillingene i denne oppgaven. Fra Bygland i Telemark er det et omfattende verktøysfunn som trolig er fra en grav. Fra Mästermyr på Gotland har vi en stor verktøyskiste som trolig er mistet eller deponert. Denne inneholdt et større utvalg verktøy for jernsmiing, kjeleflikking og diverse arbeid i tre. Fra Tjele i Viborg er det også en verktøyskiste, men med et mer begrenset antall verktøy. Sammenlikning med disse funnene har desverre måttet utelates.

Undersøkelsen er begrenset til utelukkende å gjelde Petersens materiale. Det vil si at det begrenser seg til funn fra Norge innkommet før 1951. I oppgaven refererer jeg i de fleste tilfeller bare til funnenummeret. Stedsangivelse for de forskjellige funnene finnes i funnlisten.

Som nevnt bruker jeg betegnelsen "myke metaller" om gull, sølv, kobber, kobberlegering, bly og tinn. Dette står i motsetning til jern og stål. I moderne fagterminologi brukes jern bare om grunnstoffet *Fe*, og alle jernlegeringer kalles stål. I denne oppgaven bruker jeg i stedet en mer folkelig terminologi som er vanlig blant tradisjonelle smeder. Jern brukes som fellesbetegnelse for alle smibare jernlegeringer. Bare jern som inneholder nok karbon til å kunne herdes, omtales som stål.

Selv om yngre jernalder (merovingertid og vikingtid) strekker seg over nærmere 500 år, har jeg valgt å ikke diskutere kronologi, men ser på hele materialet under ett. Verktøy for metallarbeid blir vanlige som gravgaver i løpet av 600-tallet, øker inn i vikingtiden, for så å avta i yngre del av vikingtiden (Petersen 1951:71-74). Det er ingen vesentlige endringer av sammensetningen av verktøyene i denne perioden.

Grieg (1922:81) og Petersen (1951:74) mener bestemt at verktøyet for metallarbeid utelukkende finnes i mannsgraver. Petersen har riktignok en interessant diskusjon om hvorvidt et lite antall "smedgraver" med kvinneutstyr er kvinnegraver eller dobbeltgraver, men jeg har her valgt å akseptere premisset at samtlige graver med verktøy for metallarbeid er fra mannsgraver.

Noen viktige teoretiske problemstillinger rundt tolkning av gravgaver er lagt fram. Jeg forsøker ikke å finne klare svar på disse. Formålet med denne undersøkelsen er å finne ut hva verktøyene i gravene egentlig er, med det formål å levere bedre premisser for senere diskusjoner av *betydningen* av gravgavene.

I denne oppgaven brukes det en del fagterminologi fra metallhåndverkene. Heller enn å forklare disse begrepene i teksten, har jeg lagt ved en liten ordliste, vedlegg A.

## 2 TIDLIGERE FORSKNING

I sitt etterord i publikasjonen fra et seminar om religionsarkeologi på Isegran i 2002, skriver Raimond Thörn (2004:255):

*"Vid en summering av dagarna på Isegran, så kan det bl.a. noteras att smeden var närvarande relativt ofta i deltagarnas framställningar och i de efterföljande diskussionerna."*

I de senere år har det blitt stadig vanligere at nordiske arkeologer innlemmer smeden i analyser av forhistoriens religion og forestillingsverden. Innenfor den moderne postprosessuelle tradisjonen er det smedens rolle som behersker av ilden, og transformasjon i mer metafysisk forstand, som er sentral i diskusjonene. Vektleggingen av jernaldersmeden er likevel ikke et nytt fenomen; han har hatt en viktig rolle i norsk jernalderarkeologi gjennom det meste av 1900-tallet.

Forskningen rundt smeden fikk en forsiktig, men viktig, start med Oluf Ryghs Norske Oldsager (1885) der gjenstander ble navngitt, sortert i grupper og gitt et nummer som senere har blitt en standard typebetegnelse for mange gjenstandskategorier (R-nummer). Verktøyene R.388-400 ble kategorisert som "smedredskaber" (Rygh 1885:21).

Sigurd Grieg skrev den første viktige artikkelen om det store antallet smedverktøy fra norske gravfunn. På den tid var det registrert 183 smedverktøy fra vikingtid, hvorav 153 fra mannsgraver, og Grieg bemerket at antallet er langt høyere i Norge enn i Sverige og Danmark der det bare var kjent noen få eksemplarer (1922: 21-23). Grieg gikk gjennom det norske materialet og sorterte de mest tallrike smedverktøyene i undergrupper, der han i all hovedsak fulgte Ryghs klassifikasjon. En grundig gjennomgang viste at smedgravene var vanligst på Vestlandet, og at det i Norge generelt ble vanlig å inkludere smedverktøy blant gravgavene på 600-tallet e.Kr., med størst antall fra vikingtid. Videre startet Grieg en diskusjon som dominerte forskningen om jernaldersmeden gjennom 1900-tallet, nemlig om smedene hadde høy eller lav status, og om de var omreisende eller bofaste. Han brukte bygdesmeder fra historisk tid som en analog til sin tolkning. Når han kom fram til at man også vikingtiden hadde bygdesmeder (Grieg 1922:92-95), var det en klar sirkelslutning.

Grieg tok for gitt at de gjenstandene som var kategorisert som smedverktøy tilhørte jernsmeden. At det fantes støpeformer og digler i noen få av smedgravene, forklarte han med at det var naturlig at redskap for støping kunne finnes i en og annen smie hvor man likevel hadde en esse (Grieg 1922:68). Han hadde ingen diskusjon om verktøyet kunne være til annet bruk enn jernsmiing. Selv om han har en gruppe hammere han kaller tynslehammere (se avsnitt 5.1.1 for beskrivelse), foreslår han ikke at disse skal regnes blant jordbruksredskapene. Han hadde ikke selv praktisk erfaring fra metallhåndverk, og brukte godseier Heiberg, en samler og entusiast, som ekspert (bl.a. Grieg 1922:48). Grieg omtalte graver med smedverktøy som ”smedgraver” på samme måte som man av praktiske årsaker skriver om våpengraver når man studerer våpen, og ryttergraver når man studerer hesteutrustning. Senere forskere har derimot fortsatt å bruke benevnelsen smedgrav nærmest som en egen gravtype, selv om verktøyet for metallarbeid oftest bare er en av flere redskapstyper i graven.

I 1939 skrev Horst Ohlhaver om den germanske smeden. På grundig tysk vis gikk han gjennom smedverktøy funnet i hele det germanske området, hvilket i yngre jernalder er tallmessig dominert av det norske gravmaterialet. Han belyste de arkeologiske funnene med historiske lover, sagaer, sagn og myter, og mente verktøyet i graver først og fremst var symboler (Ohlhaver 1939:91). Ohlhaver hadde god oversikt over den praktiske delen av smedfaget og mente bl.a. at en del av verktøyet ser ut til å tilhøre gullsmeder, og at det vi har av smedens produkter viser at jernaldersmedene må ha hatt senker og andre verktøy som vi ikke finner i det arkeologiske materialet (Ohlhaver 1939:89-91). Jeg mener Ohlhaver var forut for sin tid med tverrfaglig innfallsvinkel og vektlegging av graver som symbolikk. Når han senere ble hyppig referert, bl.a. av Jan Petersen (1951:71-114), var det hovedsaklig i form av referanser til enkeltfunn og illustrasjoner, og i liten grad tolkningene. Dette kan nok skyldes et behov for å ta avstand fra den tidens tyske sjåvinisme som Ohlhavers tolkninger til en viss grad var farget av. Det kan også skyldes at bokas innhold var vanskelig tilgjengelig med gotisk skrift og et meget omstendelig tysk språk.

Jan Petersens bidrag til forskningen var i hovedsak oversiktsverkene *De norske vikingesverd* (1919), *Vikingetidens smykker* (1928) og *Vikingetidens redskaper* (1951) som alle har blitt

standardverk som brukes hyppig for klassifisering av ulike gjenstandsgrupper fra yngre jernalder. Petersens prosjekt var å lage en oversikt over et stort materiale, og bare for enkelte gjenstandsgrupper hadde han en inngående, kvalitativ analyse. I Vikingetidens redskaper, heretter omtalt som VR, er et kapittel viet smedverktøyene (Petersen 1951:71-122). Med enkelte unntak bruker Petersen Griegs typeinndelinger slavisk, og kompletterer med nye funn som hadde kommet til etter Griegs artikkel. I VR har han hele 395 funn av smedredskaper fra Norge. 374 av disse er fra graver, hvilket innebærer at omtrent 10 % av alle kjente mannsgraver fra vikingtid og merovingertid inneholdt smedverktøy (Petersen 1951:71-72). Som Grieg har Petersen ikke personlig erfaring med det omtalte verktøy, og også han bruker godseier Heiberg som primærkilde. Som Grieg går Petersen ut fra at alt verktøyet tilhørte jernsmeden, og diskusjonen rundt smedens status er fundert på dette premisset. Han konstaterer at vi blant smedgravene har noen av de rikeste gravene i landet, og konkluderer med at en rekke av de rikeste menn i norsk yngre jernalder utførte smedens yrke (1951:111). Av de 374 smedgravene trekker Petersen fram syv som er dominert av smedverktøy, og som han mener må være gravene til menn som har hatt smedarbeidet som sitt hovedarbeide (1951:113-114).

Petersens VR (1951) er et viktig verk som ofte blir referert, men den har også blitt kritisert for metodiske svakheter. Flere av funnene Petersen regner som sluttete gravfunn er i realiteten ikke-sakkyndig undersøkte funn og løsfunn som er slått sammen (Gustafsson 1974:6-7; Melsom 2003:6). Wallander (1979) kritiserer både Grieg og Petersen for manglende definisjoner, og er svært kritisk til bruken av begrepet ”smedgrav” for alle graver med minst ett smedverktøy ettersom flere av disse verktøyene er nødvendige også for andre håndverk (1979:1, 3-5). Også Sjøvold kritiserer bruken av termen ”smedgrav” (Sjøvold 1974:306). Et problem med VR jeg ikke har sett andre har diskutert, er at Petersen ikke har noen funnliste slik at den omfattende funnstatistikken kan etterprøves.

I Sverige var det Andreas Oldeberg som stod for de store oversiktsverkene om jernalderens metallteknologi med bøkene *Metallteknik under förhistorisk tid*, del I og II (1942, 1943) og *Metallteknik under vikingatid och medeltid* (1966). Han hadde et mer teknologisk perspektiv enn Grieg og Petersen. Oldebergs definisjon av metall inkluderte bare myke metaller, ikke jern og stål. Han lot være å ta med de mange norske verktøyene fra sin analyse fordi de fra før var ansett

som grovsmedens, altså jernsmedens, redskaper. Han henviser til Grieg for tolkning av jernsmedens sosiale forhold (1942:192). Oldeberg er en av få som brukte Ohlavers (1939) tolkning av førkristne myter og sagn for å belyse smedens rolle. Basert på dette, etnografiske analogier og sitt eget materiale, konkluderer han med at det særlig i eldre jernalder må ha vært spesialiserte finsmeder, og at det har vært et skille mellom gullsmider og bronsesmeder før 1100-tallet (Oldeberg 1942:192-194).

Flere arkeologer som har jobbet med metallarbeid i jernalderen har ikke trengt å gå dypt inn i Petersens materiale fordi de bare har studert arbeid med myke metaller (Oldeberg 1943, 1966; Lønborg 1998) eller har konsentrert seg om eldre funn (Wallander 1979; Straume 1986). Wallanders undersøkelse av verktøy eldre enn vikingtid overlapper riktignok med VR som inkluderer merovingertid, men han har brukt en streng smedgravsdefinisjon som bare berører åtte norske graver (1979:46).

Om man ser på hvordan forskjellige forskere gjennom 1900-tallet har inndelt hammere, ser man at Griegs underinndeling (1922:30-39) har blitt repetert med små modifikasjoner av Ohlaver (1939), Petersen (1951), Oldeberg (1942, 1943), Serning (1962) og Müller-Wille (1977). Den første funksjonsanalysen ble gjort av Tomtlund (1978) som målte tykkelsen på pennen på hamrene fra Birka og skilte dem i grupper han mente hadde ulik bruk (1978:23-25). Wallander gjorde en tilsvarende undersøkelse (1979:26-27). Inndelingene er likevel ikke basert på praktisk erfaring med slikt verktøy, men matematiske middelerverdier og forholdstall. Oldeberg (1942, 1943, 1966) og Lønborg (1998) har teknologiske studier, men med fokus på de ferdige produktene og håndverket som ligger bak, og har i liten grad knyttet dette konkret til verktøyet fra det arkeologiske materialet. Så vidt meg bekjent har ingen foretatt en reell funksjonsanalyse av "smedverktøyet" fra de norske gravene.

Flere av de nevnte forskere har stilt kritiske spørsmål ved de direkte tolkningene til Grieg og Petersen der et verktøy i en grav automatisk gjør den til en smedgrav, og det at smedverktøyet ofte finnes i rike graver betyr at smeden hadde høy sosial status. Sterkest, og best begrunnet, er nok kritikken i Eldrid Straumes ofte refererte prøveforelesning til doktorgraden (1986:45-55). For yngre jernalder mener hun at gravtradisjonen i Norden, der rike menn fikk med seg mye for-



skjellig i graven, gjør at bare graver som kun inneholder smedverktøy kan kalles smedgraver i betydningen at den døde hadde metallarbeid som sitt hovedarbeid (Straume 1986:51). Videre mener hun at graver er uegnet til å si noe om smedens sosiale status, først og fremst fordi det ikke er funnet graver med smedverktøy i gravfeltene ved kjente produksjonssteder. Verktøy i graver i gravfelt viser at smedene var integrerte i samfunnet, og også verksteder i boligkomplekser viser at smedene i eldre jernalder var bofaste. Det samme mener hun gjelder for yngre jernalder, men at de store markeds plassene i denne perioden førte til et annet distribusjonsmønster av produktene. Mestersmedene har trolig vært knyttet til familier, gårder eller landsbyer (Straume 1986: 53-55).

Fra midten av 1990-tallet har etnoarkeologiske undersøkelser av metallarbeid i Afrika og Nepal, samfunn som har en del fellestrekk med europeisk jernalder, vist at arbeid med metaller kan være fullspekket med symbolikk, tabuer og ritualisert teknologi (bl.a. Anfinset 1999; Barndon 1996; Rijal 1998). Dette har åpnet for en rekke nye problemstillinger, spesielt knyttet til metallarbeidens status. Man forsøker nå å bruke norrøn mytologi til å belyse smedens rolle i det nordiske jernaldersamfunnet (bl.a. Hoftun 2001:134-154, 240-254), og trekker inn teknologi (Gansum og Hansen 2004:344-370) og teorier om eliten og sentrumsdannelse i kombinasjon med mytologien (bl.a. Hedeager 2004:156-177).

De nye innfallsvinklene har et stort potensiale for bredere forståelse av jernaldersamfunnet generelt, og metallhåndverket spesielt. Like fullt gjenstår et stort dilemma: Hvordan skal man koble disse teoriene basert på mytologi og symbolikk sammen med de mange gravene med verktøy for metallarbeid i norske jernaldergraver? Er det verktøyet til jernsmeden eller smykke-smeden vi finner, og er det virkelig smeden som ligger med sine personlige verktøy i graven?

Verktøykisten fra Mästermyr på Gotland blir brukt som eksempel på den allsidige håndverkeren som både var tømmer, finsmed og grovsmed (Arwidsson og Berg 1983:34). Likevel ser det ut til at ordet smed i moderne litteratur i praksis blir brukt om jernsmeden eller metallarbeideren. I rapporten fra Gausel-utgravingene (Børsheim og Soltvedt 2002) finner vi et moderne eksempel på tolkning av verktøy for metallarbeid i graver. I en rikt utstyrt mannsgrav fra 800-tallet er det bl.a. hammer, tang, digler og platesaks. Verktøyet omtales som smedverktøy, og det framgår at

verktøy for smykkearbeid faller inn under den termen (Børsheim og Soltvedt 2002:207-208). Om det ikke var blitt funnet digler i graven, tror jeg de fleste feltledere ville karakterisert den som en smedgrav, uten noen presisering om at verktøyet kan ha tilhørt en smykkesmed. Det er så vidt meg bekjent ingen arkeologiske oppslagsverk som forteller forskjellen på verktøy for jern og myke metaller, eller at jernalderens platesakser var uegnet for jern.

Forskningen rundt de mange verktøyene for metallhåndverk i norske jernaldergraver har utviklet seg mye i løpet av rundt 100 år. Med min praktiske erfaring med metallhåndverk virker det likevel fåfallende at det stadig er jernsmeden som trekkes fram når man finner verktøy i gravene, selv om en stor del av dette verktøyet helt tydelig har for små dimensjoner for jernsmiing. Jeg mener dette skyldes de tidlige arbeidene til Grieg (1922) og Petersen (1951), og særlig Petersens, som tross metodologiske mangler var så grundige i materialgjennomgangen at de fortsatt brukes som referanse. En ny gjennomgang av verktøyet kan få store implikasjoner for hvordan vi forstår statusen til de ulike typene metallarbeid i jernalderen.

### 3 JAN PETERSENS MATERIALE

Det faller naturlig ut fra problemstillingen å bruke de samme data som Jan Petersen brukte i sitt verk *Vikingetidens redskaper* (1951). Når man skal undersøke et større materiale, er det en stor fordel at det allerede er systematisert og publisert. Nyere funn vil kunne gi bedre grunnlag for dypere forståelse av metallhåndverket i yngre jernalder, men det viktigste for denne oppgaven vil være å se med nye øyne på de samme funnene som Petersen.

Problemet med å bruke Petersens verk som statistisk grunnlag er at det ikke er noen funnliste i VR. Funnene er bare oppført med nummer, stedsnavn eller annen identifiserbar beskrivelse når gjenstandene diskuteres enkeltvis. Bare rundt 40 % av funnene i statistikkene over smedverktøy er oppgitt med funnummer eller stedsangivelse. Dette er i hovedsak funn som har vært omtalt spesielt på grunn av avvik fra normen, usikker kontekst e.l.. I sin publiserte form er Petersens verktøyoversikt derfor ikke etterprøvbar.

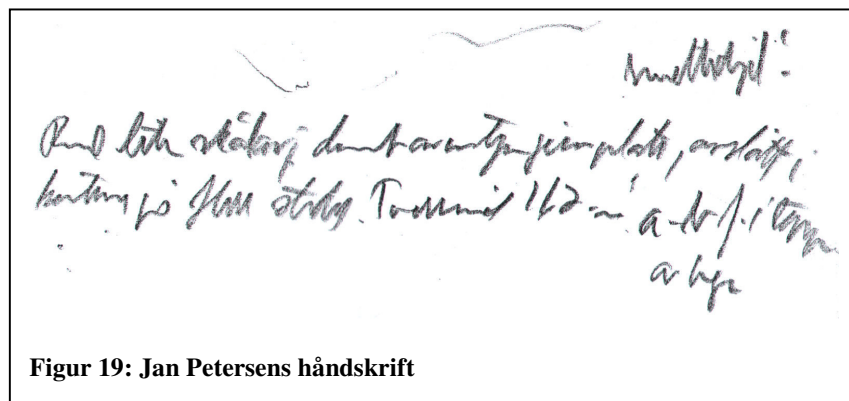
Grunnlaget for denne analysen er Petersens forarbeider, som ved starten av mitt prosjekt ble oppbevart på Vikingskipshuset på Bygdøy i Oslo, og senere ble flyttet til museet i Frederiksgt. 2. Her er funnene sortert i et kartotek hvor jeg har kunnet gå gjennom hvert enkelt funn, sortert på gjenstandsgruppe, som i hans publiserte arbeider (Petersen 1919; 1928; 1951). Dette arbeidet var ikke uten problemer, og det er noen potensielle feilkilder det er nødvendig å gjøre rede for.

#### 3.1 Petersens forarbeider

Petersens personlige arkiv består i hovedsak av små ark, mest i størrelse A5-A6. En stor del av arkivet er funnlister fra samlede funn, mens den delen som har vært interessant for oppgaven består av enkeltgjenstander sortert på gjenstandsgrupper, for eksempel "Ambolter". Hvert ark inneholder informasjon om en enkelt gjenstand. Arkene fra hver gjenstandsgruppe er lagt inn i et brettet A4 omslagsark med gjenstandsgruppen skrevet på. Disse mappene har så vært sortert alfabetisk. Petersens arkiv har vært flyttet, muligens flere ganger, og i den anledning har bunker med slike mapper blitt puttet i små nummererte plastposer.

Dessverre har dette i utgangspunktet ordnete systemet gått litt i oppløsning ved de flytteprosessene eller undersøkelsene arkivet senere har vært utsatt for. Noen av posene er tomme eller halvfulle, og noen hundre papirlapper fra begge hoveddelene av arkivet ligger sammenblandet i posene eller helt løst. Noen av arkene kan ha blandet seg med andre slik at de ikke kan finnes igjen uten en total undersøkelse av hele kartoteket. Enkelte ark er for ødelagt til å kunne leses, og det er også en viss sjanse for at en del av kartoteket er tapt. Etter en del leting og rydding ser det likevel ut til at det aller meste er på plass.

Den neste store feilkilden er Petersens egen håndskrift. Dette kartoteket er åpenbart ikke laget for andre enn Petersen selv. Skriften er notatpreget, og til tider komplett uleselig. Det aller meste er skrevet med blyant, og i en del tilfeller er strekene gnidd utover, og sammen med sterkt gulnet papir som er slitt i stykker i kantene, gjør dette det vanskelig å få trukket ut all informasjonen. Petersen forkortet mange stedsnavn, hvilket ikke har gjort tydingen av håndskriften noe lettere. I mange tilfeller har jeg verken kunnet tyde funnummer eller stedsnavn. I noen få tilfeller er det også påført galt nummer eller stedsnavn. Ved hjelp av museenes tilvekstslister har det likevel vært mulig å finne fram til de aller fleste av funnene.



En tredje feilkilde er at det er uklart om Petersen fortsatte å komplettere sitt arkiv etter at arbeidene var blitt publisert. Under arbeidet har jeg derfor vurdert hvilke funnummer som er for høye til at de kan ha kommet med i publikasjonen fra 1951. Det kan se ut som noen få funn har kommet til i ettertid, men det er ikke mange nok til å utgjøre en stor feilkilde.

Selv om arbeidet med Petersens arkiv har vært tidkrevende, har det åpnet for analyser som ikke har vært mulige ut fra VR alene. Petersen har nemlig tegnet omrisset av de fleste gjenstandene på

arkene, og man kan tydelig se at han har lagt gjenstanden på papirlappen og tegnet rundt. Dette gir innblikk i verktøyets form og størrelse på en langt mer effektiv måte enn ved å lete fram bilder av gjenstandene i publikasjoner, og har blitt en sentral del av funksjonsanalysene. Tegnningene har også vært til hjelp for identifisering av gjenstander der den skriftlige informasjonen har vært uleselig eller gal.

Det også andre problemer med materialet man må ta stilling til. Under halvparten av materialet er sakkyndig utgravd, hvilket gjør konteksten vanskelig. En stor del av materialet må sorteres som sannsynlige, men usikre, graver. For disse må det tas forbehold om at en del av gravinventaret ikke er funnet eller registrert. Dette gjelder i noen grad også de sakkyndig utgravde funnene fra samme tid. Å komplettere Petersens oversikter med nyere funn ville vært nyttig, men faller utenfor rammen av denne oppgaven.

## 3.2 Petersens klassifikasjon

I dette underkapitlet blir funnnumrene fra Petersens arkiv presentert. De er sortert med samme klassifikasjon som Petersen har brukt. Hans underklassifikasjon er brukt så langt det lar seg gjøre. Funnene er for enkelhets skyld bare ført opp med museumsnummer ettersom hele funnkatalogen med stedsangivelse og beskrivelser er tilgjengelig som vedlegg.

I sitt kapittel om smedverktøy i VR har Petersen følgende klassifikasjoner: hammere, tener, smedsakser, ambolter, filer, meisler, saumlo, skråjern, glotener, avlsteiner, støpeformer, smeltedigler, emnesjern og jernbarrer. Da denne oppgaven fokuserer på *praktisk bruk av verktøy*, er emnesjern og jernbarrer ikke tatt med her. Petersens tolkning av redskapene blir diskutert i det påfølgende underkapitlet.

I de følgende funnoversiktene brukes det noen forklarende koder. Stjerne (\*) foran et funnummer viser at funnet er identifisert med funnummer i VR. Mange av gjenstandsgruppens underkategori (f.eks. tynslehammer under hammer) er ikke påført eller gjenkjent i Petersens kartotek. Spørsmålstegn i parentes viser at gjenstanden mangler spesifisering i kartoteket og er satt i underkategori basert på min tolkning av informasjonen om dem. \* og (?) kan godt forekomme

sammen. På enkelte funn brukes også (?) for å beskrive at jeg ikke har klart å tyde et eller flere tall eller bokstaver i funnummeret. I de tilfellene er det også en forklarende tekst i parentes. I funntabellene viser kolonnen "*Ps ant.*" til det antall Petersen har oppført i sine statistikker i VR. "*Funnet*" viser til det antallet jeg har funnet i kartoteket for gjeldende gjenstandstype.

Finmark er utelatt fra samtlige tabeller fordi Petersen ikke har noen funn fra det fylket.

### 3.2.1 Hammere

I kartoteket er ikke underkategorien for hamrene påført alle gjenstandene. I kolonnen "*Funnet*" er antallet derfor i snitt noe lavere enn "*Ps ant.*". I avsnitt 3.2.1.7 er hamrene uten sikker underkategori samlet opp.

#### 3.2.1.1 Tynslehammere

(Petersen 1951: 80)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Akershus	1	C.13841(?)	1
Hedmark	2	*C.9544, C.254a	2
Oppland	4	C.1626, *C.8643, C.19410,	3
Buskerud	1	*C.16397-98	1
Vestfold	16	C.13707, C.12015, C.12052, C.16479, C.1782? c?, C.19837, C.20566 f, C.22443 i, C.24338 f, C.4291, C.19720 b?, *C.6472, *C.6473, C.5251 a, C.5251 ?	15
Telemark	0		0
Aust-Agder	1		0
Vest-Agder	0		0
Rogaland	3	*St.5768 c(?), *St.6782 o, St.8435 h, *St.2660 l, *St.2660 m	5
Hordaland	3	*B.2758, B.6192 c	2
Sogn og Fjordane	12	B.4756 f, B.5786 k-l, *B.4584 c, *B.4584 d, B.5807 w, *B.6618 q, *B.703, B.8653 j, B.8821 i, B.9008 h	10
Møre og Romsdal	2	*B.4219 h, C.6158, T.11940 f, *T.14900 l	4
Sør-Trøndelag	2	T.7268, T.3243	2
Nord-Trøndelag	2	T.14431 g	1
Nordland	8	T.15139 g(?) (usikker stedsangivelse), C.20317 f, *Ts.282, *Ts.283, Ts.1466, Ts.2966, Ts.1641 (også betegnet som liten hammer)	7

Troms	4	Ts.2280, Ts.532, Ts.978	3
Sum	61		56

### 3.2.1.2 Den lille smedhammer

(Petersen 1951: 80)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Akershus	0	C.12105	1
Hedmark	3	*C.9544, C.24887 k, C.10173	3
Oppland	7	*C.8644, C.20188 f, C.22785 e, C.24427 a, C.24607 g, C.26524 k	6
Buskerud	2	*C.16397-98, C.20519 m	2
Vestfold	6	C.11888, C.12661, C.14085, C.16489, C.17148, C.6037	6
Telemark	1	C.26637 e	1
Aust-Agder	2	C.7843, t(?)246 (funnummer ikke tydet)	2
Vest-Agder	1	*C.22805 d	1
Rogaland	5	B.1218, St.2453 f, St.3335 f, St.347, *St.6185 g	5
Hordaland	9	B.1744, B.243 ff, *B.2759, B.5467, B.5582 c, B.6612 c, B.7080 f, B.7293 h, *B.7534 d	9
Sogn og Fjordane	19	B.1250, B3114 a, B3114 b, B.4756 f, B.5145 m, B.5405 g, B.5555 b(?), B.5786 k-l, B.6167 c (også markert som klinkehammer = tynslehammer), *B.6845 n, B.7346 h, B.7640 f, B.7810 I d, C.23588, *B.8272 c	15
Møre og Romsdal	10	*B.770, B.8265 (I?) g, C.3951, T.12559 d, T.13145 i, T.14040, T.7311, Ålesunds mus. 1542	8
Sør-Trøndelag	11	C.5265, C.5266, T.11880 a(?), T.4079, T.4297, T.6301, *T.6302, T.6681, T.8417, B.2692	10
Nord-Trøndelag	1	T.15248 c(?) (nevnt som både liten hammer og tynslehammer)	1
Nordland	4	C.5617, Ts.375, Ts.641	3
Troms	0		0
Ukj. sted (Vestlandet)	1	B.1395 (stedsnavn ikke tydet), T.8677 (stedsnavn ikke tydet), B.5404 f	3
Sum	82		72

### 3.2.1.3 Grov smedhammer

(Petersen 1951: 81)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Akershus	0		0
Hedmark	2	*C.10686, C.10721(?), *C.1986	3
Oppland	0		0
Buskerud	2	C25093 b, C25576 ø	2
Vestfold	3	C.24454 f, C.9073(?)	2
Telemark	6	C1884, C3388, C20584 d, *C26637 b, C26637 c, C26637 d	6
Aust-Agder	1	C.7819	1
Vest-Agder	0		0
Rogaland	6	St.2502 a, *St.2660 l, St.4228 d, *St.5768 d, *St.6185 h, *St.6782 n	6
Hordaland	6	*B.4472 h, B.526, B.5731 k, *B.7534 c, B.7880 h, B.8652 c	6
Sogn og Fjordane	19	B.5801 d, B.6069 d, B.6500 s, *B.6515 c, B.6616 f, *B.6618 p, B.6655 e, *B.6685 h, B.6685 i, B.6951 e, *B.703, B.7809 d, B.7894 l, B.8038 g, B.8107 c, B.8135 f, B.950, *B.1080, *B.1170, *B.8994 f	20
Møre og Romsdal	7	B.2919, B.7436 c, *B.769, T.10098, T.10105, T.10617, T.4876	7
Sør-Trøndelag	2	*T.6299, T.6300	2
Nord-Trøndelag	1	T.2194	1
Nordland	0		0
Troms	3	*Ts.2520, *Ts.2521	2
Ukj. sted (Vestlandet)	1	B.5474 c (?) (Tilveksten: Orvedal gnr. 16, Vik, S&Fj)	1
Sum	59		59

### 3.2.1.4 Andre hammerformer, Griegs fig. 12

Det er litt uklart hvordan Petersen har definert denne kategorien, og det er ikke godt merket i kartoteket. Derfor er det store mangler i denne lista.

(Petersen 1951: 82)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Akershus			
Hedmark			
Oppland	1	*C.1297	1
Buskerud			



Vestfold	2		0
Telemark			
Aust-Agder	5	C.14869(?), t(?)334 e(?) (ikke tydet skikkelig)	2
Vest-Agder			
Rogaland			
Hordaland	1	*B.7713 c	1
Sogn og Fjordane	2	*B.1081(?)	1
Møre og Romsdal	3	*T.14900 k(?)	1
Sør-Trøndelag			
Nord-Trøndelag	1		0
Nordland	1		0
Troms			
Sum	16		6

### 3.2.1.5 Andre hammerformer, Griegs fig. 11

(Petersen 1951: 82)

7 eksemplarer: \*C.1297, \*C.1173, \*C.13953, \*B.4830 o, \*B.8553 g, \*B.3149 i, \*Ts.1170.

### 3.2.1.6 Andre hammerformer, Griegs fig. 10

(Petersen 1951: 82)

6 eksemplarer: \*C.15113, \*St.3238, \*C.5413, \*T.15454 e, \*T1723, \*Ts.207.

### 3.2.1.7 Hammere med ukjent underkategori

I den store gjenstandsgruppen hammere er det mange funn som ikke er nevnt med nummer eller sted i VR, og som også har mangelfull eller utydbar informasjon i kartoteket. Disse legges fram her. Petersen sier i VR at det kjennes til sammen 253 hammere fra Norge, mens jeg har funnet totalt 269 i hans kartotek. De ekstra 16 hamrene kan være funn som Petersen har utelukket på grunn av usikker datering eller liknende. Det kan på den annen side også virke som om funn som befinner seg på utenlandske museer ikke har blitt tatt med i statistikken.

I skjemaet under er det listet opp alle hammere hvor det er uklart hvilken underkategori Petersen har plassert dem i. Ettersom dette er en oppsamling av som egentlig tilhører de foregående funnlistene, er kolonnen med Petersens antall ikke aktuell her.

<i>Fylke</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Antall</i>
Akershus		
Oslo	2 hammere uten nummer fra ukjent sted.	2
Hedmark		
Oppland	*C.20608 n ("andre grovere hammertyper"), *C.24193 i ("andre grovere hammertyper"), *C.24193 h ("andre hammere"), C.22994 f, C.23047 b, C.27240 h	6
Buskerud	C.32242	1
Vestfold	C.13668, C.22462 e, C.22649 d, C.6900, N.F.s(?) 177 (?), (ikke sikkert tydet), C.15040 c	6
Telemark	C.26637 h, Nordisk Mus. 26947 e	2
Aust-Agder		
Vest-Agder	*C.6622 (økseliknende hammer), C.22273 (hammer av bronse)	2
Rogaland	B.3972, *C.14309 (økseliknende hammer), *St.4066 d ("andre hammere"), *St.4066 e ("andre hammere"), St.4066 f, St.4860(?) e (ikke sikkert tydet), St.4918 h (steinklubbe?), St.8435 g	8
Hordaland	B.1481-82, B.3987 t, B.4950, B.5800 n, B.5927(?) h, B.878-80	6
Sogn og Fjordane	B.1481-82 (feil nr. Egentlig B.1434?), B.4394 d, B.5526 g, B.5730 g, B.5807 d, B.6735 p, B.699, B.7007 c, B.752-54 (ingen hammer nevnt i tilveksten), B.7554 h, C.233 ff	11
Møre og Romsdal	B.6949 d, B.8384 e, C.11919	3
Sør-Trøndelag	C.1066-72 (ingen hammer nevnt i tilveksten), C.22996, Nordisk Mus. 35304 s, T.8731	4
Nord-Trøndelag	T.10659, T.6152	2
Nordland	B.5161 e (Griegs fig. 12?), T.11906 e (Griegs fig. 12?), Ts.1752 (nr stemmer ikke), Ts.2965 (R.394), Ts.3027	5
Troms	Ts.2906, Ts.3639 c	2
Ukjent sted	B.5582	1
Sum		61

### 3.2.2 Tenger

Petersen bruker samme inndeling som Grieg, og regner alle tenger over 30 cm som store tenger. Vanlige tenger av typen R.390 som er kortere enn 30 cm regnes som mindre tenger. Tredje gruppe er tenger med holdelenke, og som Grieg har han også ”knipetangen” R.389 som egen gruppe. Til slutt er det en gruppe tenger som ikke kan bestemmes.

#### 3.2.2.1 Store tenger

(Petersen 1951: 85)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Akershus	2	C.24901 f	1
Hedmark	6	C.10685, C.10720, C.22324 f, C.3884, *C.4979-99 (tapt, har ikke eget u-nr.), C.5391, C.7566	7
Oppland	3	C.23404 a, C.23525 h, C.2503, C.9977	4
Buskerud	1	C.22237 k	1
Vestfold	7	B.809, C.14290, C.15040 d, C.15112, *C.22649 c, C.24454 f, C.5049	7
Telemark	6	C.1174, C.13895, C.25875, *C.26637 f, *C.26637 g	5
Aust-Agder	4	C.13954, *C.14866, *C.14867, C.7820	4
Vest-Agder	2	B.5787 (nummeret er ikke riktig), C.25728 m	2
Rogaland	5	*St.2660 g, St.4228 c, St.5768 e, St.6185 f, St.6358 b, St.6782 m (usikkert u-nr.)	6
Hordaland	6	B.1047, B.1743, *B.7534 e, B.7534 f, *B.8553 e	5
Sogn og Fjordane	17	B.1251, *B.3072, B.3116, B.3149 k, B.5592 g, B.5786 p, B.6069 f, *B.6618 l, *B.6618 m, *B.6685 k, *B.6685 l, B.6735 k, B.698, B.7345 e, B.7640 g, B.8190, *B.8082.	17
Møre og Romsdal	3	B.4219 g, B.5110 i, B.8384 d, T.10097	4
Sør-Trøndelag	2	T.13502, T.6298	2
Nord-Trøndelag	2	T.2193, T.2370 (eller 2376?)	2
Nordland	7	*B.5161 f, *C.5618, Ts.1642, *Ts.276, Ts.374	5
Troms	1	Ts.2907, *Ts.980	2
Sum	74		74

C.26637 f -g er feilnummerert som C.26636 f-g i VR.

Det er en tang for mye i Møre og Romsdal. T.10097 står oppført med ubestemt datering, så det kan være denne som ikke er med i skjemaet.

### 3.2.2.2 Mindre tenger

(Petersen 1951: 86)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Akershus	0		0
Hedmark	4	C.10711, C.254 b, *C.9545, C.4996	4
Oppland	2	*C.2769, C.8648, C.27240 g	3
Buskerud	1	*C.16396	1
Vestfold	7	C.13467, C.16488, C.20566 e, C.26645 e, C.5251 a 3, C.6474, C.851	7
Telemark	0		0
Aust-Agder	2	C.21119 b, St.235	2
Vest-Agder	0		0
Rogaland	1		0
Hordaland	5	B.2757, B.7080 g, B.7293 i, *B.8553 f, *B.8555 g	5
Sogn og Fjordane	12	B.1085, B.4584 h, B.640, B.6951 f, B.7011 c, B.704, B.7239 a, B.763, *B.4584 r, B.5474 d, *B.3073	11
Møre og Romsdal	7	B.2920 b (usikkert u-nr), B.768, C.3950, T.10104, T.10619, T.12559 c (usikkert u-nr)	6
Sør-Trøndelag	3	C.3368 (nummeret er ikke riktig), T.1413, T.1964	3
Nord-Trøndelag	1	T.10660	1
Nordland	4	B.3181 e, Ts.1169, *Ts.277, Ts.2923	4
Troms	3	*Ts.2282	1
Sum	54		48

Følgende funn er registrert som små hammere, men som det ikke har latt seg gjøre å tyde hvor er funnet: B.1396, og B.1659 fra ukjent sted. Funnnummeret er sannsynligvis galt på sistnevnte.

### 3.2.2.3 Tenger med holdelenke

Petersen har 11 eksemplarer i VR (s. 88):

\*C.16395, \*C.22720 i, \*C.12014, \*B.3987 u, \*B.4756 g, \*C.6176, \*C.2002, \*St.257 (oppgitt som A.257 i VR), \*B.8038 h, \*T.4446, \*Ts.2281.

De fem siste har ikke bevart selve holdelenken, bare øyet den skal festes i.

### 3.2.2.4 Knipetenger R.389

Det er selve nebbet som betegner uttrykket knipetang (Petersen 1951:89). Petersen nevner i alt 12 mulige knipetenger: \*C.9546 (typeeksemplaret R.389), \*B.4653 d, \*B.4155 c, T.14431 h. I tillegg er det et unummerert funn fra \*Haukedalen, Lunder, Norderhov, Buskerud. Den siste er muligens C.32242. Petersen har ikke selv sett tangen, og stoler ikke på tolkningen (Petersen 1951:88).

### 3.2.2.5 Tenger, udefinert

Denne lista inneholder funn hvor det ikke er oppgitt noen underkategori i kartoteket. De kan likevel ha vært sortert i store og små tener VR, men de fleste er tener som enten er for skadet til å defineres, eller tener Petersen ikke selv har sett.

<i>Fylke</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Akershus	Køb. Mus. 821 a	1
Oslo	3 unummererte tener fra ukjent sted i Oslo.	3
Hedmark		
Oppland	Nord. Mus. 40897 c	1
Buskerud		
Vestfold	C16481	1
Telemark	B.5725 e, C.10896, Nord. Mus. 26947 d, Nord. Mus. 8958 a	4
Aust-Agder		
Vest-Agder		
Rogaland	*B.4468 (2 fragmenterte tener)	2
Hordaland	B.486, B.7880 g, B.8652 d, B.878-80, C.8726-31 (mangler u-nr),	5
Sogn og Fjordane	B.1433-35 (tang er ikke nevnt i tilveksten), B.5794 c, B.7554 i, B.9203 e	4
Møre og Romsdal	B.6949, Nord. Mus. 33308 b,	2
Sør-Trøndelag	T.8416	1
Nord-Trøndelag	N. F 653 (Norsk Folkemuseum?)	1
Nordland	Ts.1752 (nummeret er galt), Ts.2962, Ts.3496 f	3
Troms	Ts.914	1
Ukjent sted	B.1415, B.1704	1
Sum		30

### 3.2.3 Smedsakser

Smedsaksene er definert som typen R.388. Petersen lister opp alle syv kjente eksemplarer (Petersen 1951:90-91): \*C.9547, \*C.6178, \*C.23404 b, \*C.27240 i, \*B.4584 g, \*T.8503 og \*C.24338 g. I arkivet finnes dessuten C.22324 g og B.7433.

C.22324 g er i tilveksten omtalt som ”Stykke av en saksarm av jern 14,7 cm lang”, og det er trolig snakk om en vanlig saks, ikke en smedsaks. Den er nevnt her fordi den var sortert blant smedsaksene i Petersens arkiv.

### 3.2.4 Ambolter

(Petersen 1951:91)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Østfold	0		0
Akershus	0	C.13223, C.14060	2
Hedmark	2	*C.22138 h, C.9549	2
Oppland	0		0
Buskerud	1	C.25093 c, C.17519 (x2)	3
Vestfold	5	C.12660, C.15040 b, C.16487, C.20566 d, C.24338 h	5
Telemark	3	Nord. Mus. 2282, C.1885, C.11999	3
Aust-Agder	4	C.13952, C.14868, C.21199 a, C.7818	4
Vest-Agder	0	C.26269 j	1
Rogaland	6	*B.5083 a, St.2290, St.2567, *St.3335 b, *St.6358 c, St.6782 p	6
Hordaland	5	B.7354 b, B.8353 d, B.880, C.2143, B.3987 v	5
Sogn og Fjordane	15	B.1079, B.3149 h, B.3521 (nummeret stemmer ikke), B.4584 s, B.5786 m, *B.6069 c, B.6618 o, B.702, *B.7345 d, B.7375 b, B.7831 f, B.8038 f, B.8976 a, B.8994 e, B.7554 k	15
Møre og Romsdal	5	B.2920, B.3179 e, *C.5629, T.10099, *B.767	5
Sør-Trøndelag	2	*T.5459 c, T.8504	2
Nord-Trøndelag	1	*T.2193	1
Nordland	2	Ts.1168, Ts.2963	2
Troms	3	*C.5502, *Ts.2908, *Ts.981	3
Sum	54		57

De to amboltene med funnummer C.17519 fra Buskerud, er i kartoteket gitt en mulig datering til middelalder. I kartoteket er det i tillegg en ambolt uten nummer eller funnsted, men som skal befinne seg på Oldsaksamlingen.

### 3.2.5 Filer

(Petersen 1951: 94)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Østfold	1	C.16389	1
Akershus	4	B.1373, C.24901 g, C6414, C.1044 c	4
Hedmark	15	C.10670, C.10718, C.10757, C.22538 b, C.22541, C.23971 h, C.24010 f, C.25936 b, C.26389 e, C.7567, C.9548, Nord. Mus. 33877, C.249 b, C.3864, C.4992, C.16027	16
Oppland	23	B.2820, C.10519, C.11354, C.11470, C.14539, C.16012, C.18184, *C.20188 h, *C.20188 i, C.21866 e, C.23363 i, C.23525, C.24427 b, *C.24607 h, C25712 e, *C.26524 l, *C.26524 m, C.27240 k, C.2770, C.36714 m, *C.3939, C.9865, Nord. Mus. 23839 [sjekk nr], C.23991 b	24
Buskerud	7	C.14504, C.16399, C.22720 k, C.25576 bb, C.25576 aa, C.4401, C.8336 b	7
Vestfold	14	C.11182 d, C.12664, C.13708, C.15120, C.18191, C.20566 g, C.22444 f, C.24454 h, C.26739 g, C.4231, C.5251 a, C.6475, C.7431 d, C.9074, C.8895	15
Telemark	2	*C.24305 f, C.26399 g, C.26637 i	3
Aust-Agder	3	C.11135, C.13955, C.7822	3
Vest-Agder	0		0
Rogaland	3	*B.4468, St.2600 h, B.1157	3
Hordaland	14	B.2760, B.2761, B.3987 s, B.4424 I, B.4830 n, B.7080 h, B.8109 f, B.2653, *B.4472 i (x2), B.7534 g, B.7902 h	12
Sogn og Fjordane	35	B.1083, B.1195, B.1339, B.2155 b, B.3074, B.3115, B.3968 p, B.4372 h, B.4584 m, B.4756 k, B.5405 f, B.5526 h, B.5786 o, B.6432 h, B.6515 d, B.6580 g, B.6661 e, B.6685 m, B.6735 n, B.7011 d, B.705 b, B.7229 g, B.7239 b, B.7640 I, B.7833 g, B.8036 k, B.8653 k, B.9008 i, B.9063 h, B.9203 f, B.7554 l (x2), B.6618 s, B.6618 t, B.6618 u, B.3459 e, B.4943 k, B.5145 o, B.8821 o	39

Møre og Romsdal	17	B.3133, B.3179 c, B.4294 d, B.5498 e, B.6949 f, C.6159, C.6177, C.9891, Nord. Mus. 33308 d, T.10622, T.14208 d, T.14271 b, T.14900 m, T.4141, C.5425, T.6552, B.8265 I h	17
Sør-Trøndelag	9	C.22996 (C-en er usikker), T.10880 d, T.12372 i, T.1446, T.15260 c, T.3983, T.4438, T.4439, T.706, T.1968	10
Nord-Trøndelag	4	T.10664, T.2372, T.639, T.1221	4
Nordland	15	B.3181 f, C.20317 h, C.5619, T.114(9?)06 g, T.15139 h, T.2884, Ts.1171, Ts.1225, Ts.1467, Ts.1722, Ts.1811, Ts.285, Ts.552, Ts.3654 e, Ts.766	15
Troms	3	C.5503, Ts.2283, Ts.3639 I e, Ts.912, Ts.982	5
Sum	169		178

### 3.2.6 Meisler

(Petersen 1951: 98)

<i>Fylke</i>	<i>Ps ant.</i>	<i>Funnr.</i>	<i>Funnet</i>
Østfold	0		0
Akershus	0		0
Hedmark	3	*C.22324 e, *C.23020 c, *C.9611	3
Oppland	0	*C.24811 b	0
Buskerud	3	*C.16400, *C.16401, *C.21120 a, *C.21120 b, *C.21668 i	5
Vestfold	2	*C.12521, *C.22649 b	2
Telemark	4	C.23951 d, *C.25335 f, *C.26637 k, *C.26637 o, *C.26637 r	5
Aust-Agder	1	*C.14870, *C.19164	2
Vest-Agder	0		0
Rogaland	1	*C.7216	1
Hordaland	3	*B.2811, *B.5800 m, *B.8198 c, *B.8553 h	4
Sogn og Fjordane	4	*B.4756 m, *B.6500 q, *B.6618 v, *B.5730	4
Møre og Romsdal	2	*T.10618, *T.6753	2
Sør-Trøndelag	2	*T.8502, *T.8730	2
Nord-Trøndelag	0		0
Nordland	2	*Ts.2924, *Ts.2975	2
Troms	1	*Ts.880	1
Sum	28		33



I tillegg til disse funn har Petersen i sitt kartotek et funn uten oppgitt nummer fra Haukedalen, Norderhov, Buskerud. Det er fra en mannsgrav som også skal ha inneholdt hammer og tang, men jeg har ikke klart å identifisere funnet.

B.5800 m er i VR feilskrevet som B.580 m, og T.10618 er feilskrevet som T.10168. B.2811 er med varsomhet omtalt som en meisel som kan ha vært brukt i en smie, og det kan se ut som om Petersens ikke har brukt den i statistikken..

C.21120 a og b fra Buskerud er datert til middelalderen og er følgelig ikke med i statistikken i VR. C.19164 og C.24811 b er heller ikke tatt med, trolig grunnet usikker datering.

### **3.2.7 Saumlo**

Petersen ramser opp alle kjente eksemplarer (Petersen 1951:99):

\*C.14871, \*C.9552, \*C.9553, \*B.5580 d, \*T.10623, \*C.23525 k, \*C.7216, \*St.6185 i, \*St.6752 d, \*St.6782 q, \*B.1082 b, \*B.3106-19 (unummerert del av funnet), B.6069 gg, \*B.6618 r, \*B.6685 n, \*B.705 b, \*B.8666, \*Ts.2284, \*Ts.2522, \*B2918

I tillegg til de 19 eksemplarene Petersen ramser opp, har han i sitt arkiv også B.6069. I tilveksten er denne saumloen ikke nevnt, og jeg har antatt den tilhører undernummer gg med flere sammenrustede redskaper. Petersen har ingen annen informasjon om gjenstanden.

### **3.2.8 Skråjern**

Det kjennes bare 3 eksemplarer (Petersen 1951:100): \*B.1082, \*T.3620, \*C.26645 f .

### **3.2.9 Glotenger**

10 eksemplarer: \*C.7822, C.3033, \*B.3987 l, \*B.5884, \*B.6470 f, \*T.11021, \*T.11608 f, \*B.6618 n, \*C.13935, \*C.22649 e.

Petersen ramser opp alle kjente glotenger (1951:102), men nevner ikke C.3033 fra Prestegården, Modum, Buskerud, selv om den er med i hans kartotek og der er datert til ca 900.

### 3.2.10 Avlsteiner

(Petersen 1951:103)

13 eksemplarer, hvorav 9 er tatt med i Petersens oversikt: \*C.7821, \*B.5510 b, \*T.10100, \*Ts.1172, \*St.3139 a, \*T.8505, C.27269 r, C.27269 s, C.21170, \*T.10624, \*Ts.2918, \*Ts.2964, \*B.706

St. 3139 er nevnt i VR, men er tolket som yngre enn forhistorisk tid, og er ikke med i statistikken. C.27269 r-s og C.21170 kan ha kommet til etter at VR ble ferdigstilt for trykking.

### 3.2.11 Støpeformer

(Petersen 1951:104-105)

Støpeformer for sølvbarrer:

\*C.18527, \*C.9551, \*C.24338 i, \*C.7823, \*C.14873, \*St.3335 d, \*B.7996, \*B.8038 i, \*Ts.377, \*C.16064.

Støpeform for tungeformede beslag eller spenner: \*T.15466.

### 3.2.12 Smeltedigler

Petersen sier i VR (1951:108) at det bare er fire smeltedigler, og diskuterer en mulig femte (C.9591). I kartoteket var det enda fire, til sammen ni:

\*C.4723, \*C.8881, \*St.3335 c, \*B.8025 b, \*C.9591, C.27277, C.13219, C.24773 a, C.10188 n.

C.8881 er omtalt som upublisert, og var ikke å finne i arkivet.

## 3.3 Oppsummering

Det ser ut til å være noen få funn som har kommet til i arkivet etter at manuset til VR var ferdig til trykking, men det er vanskelig å sette et konkret antall. Arkivet har flere gjenstander enn

publikasjonen for de fleste gjenstandsgruppene jeg har undersøkt, men de overskytende gjenstandene er i hovedsak de med usikker datering eller kontekst. Det går ikke klart fram av arkivet hvilke gjenstander som er utelatt, og det er derfor også usikkert om det er faglige eller praktiske årsaker til at gjenstander med høye funnummer er utelatt. Det dreier seg uansett trolig ikke om flere enn ca. 20 gjenstander for hele materialet, og er ikke en stor feilkilde.

Tilstanden til Petersens arkiv var såpass dårlig at jeg ikke kan si med sikkerhet at jeg har funnet samtlige funn Petersen har brukt i sine statistikker. Funnlisten jeg sitter igjen med stemmer likevel veldig godt overens med det som er oppgitt i VR, og jeg mener den er mer enn god nok til at det nå er mulig å etterprøve hele Petersens materiale.

## 4 METODISK UTGANGSPUNKT

Petersens inndeling av ”smedverktøyene” (Petersen 1951:71-114) er i hovedsak et typologisk arbeid der lett gjenkjennelige eller målbare kriterier brukes for inndelingen. I mange tilfeller er slik inndeling ikke relevant for en diskusjon om verktøyets bruk, men anvendes likevel slik innimellom. Petersen (1951:85) deler etter Griegs modell (1922:39) tengene i store og små, med 30 cm lengde som terskelverdi. Som en grov beskrivelse av størrelse er dette utmerket, men det bærer galt avsted dersom man ut fra dette tolker at en tang på 29 cm har et annet anvendelsesområde enn en tang på 32 cm. I de følgende bruksanalyser tar jeg et annet utgangspunkt, nemlig min egen allsidige, praktiske erfaring med flere typer metallarbeid, og forsøker å finne verktøyenes bruksområde.

Jeg har viktig erfaring fra et toårig praktisk-teoretisk studium på metallinja i faget i folkekunst ved Høgskolen i Telemark. Hovedvekten av det praktiske arbeidet var rettet mot filigransarbeid i sølv, men i bunnen ligger en grunnleggende opplæring i de mest tradisjonelle delene av gullsmedfaget. Under studiet fordypet jeg meg i jernalderske dekortyper og -teknikker for smykker, samt tradisjonell jernsmiing. Jeg har jobbet tre sommersesonger som smed på det nå nedlagte Vikinglandet tilknyttet opplevelsesparken Tusenfryd på Vinterbro i Ås, Akershus. Herfra har jeg det meste av min praktiske erfaring med jernsmiing, og det ble utelukkende brukt verktøy etter modeller fra jernalderfunn. Jeg har også fått verdifull opplæring og veiledning gjennom tre år av daværende smed ved Bergen Tekniske Museum, Trond Nilsen, samtidig som jeg studerte arkeologi og prøvde ut teknikker for etterlikninger av forhistoriske gjenstander i museets smie. Videre har jeg tatt kurs i moderne sølvstøping med tapt voks-teknikk ved Raulandsakademiet, og kurs i bronsestøping med tapt voks på jernaldervis ved Fotevikens museum utenfor Malmö. Jeg har også gjort egne utprøvinger av støping med bronse og tinn i ekte former av kleberstein, og i sandformer. Gjennom studier, arbeid og fritidsaktiviteter har jeg utvekslet kunnskap med folk som driver med andre tradisjonshåndverk, og jeg ”fusker” i flere håndverk knyttet til jernalder og middelalder. Dette har gitt meg en oversikt over andre håndverk som gjør at jeg kan heve blikket opp fra mitt eget spesialfelt, og samtidig være oppmerksom på egne kunnskapsbegrensninger når verktøyene som blir undersøkt kan ha vært brukt i andre håndverk.

Når en analyse av et arkeologisk materiale baseres på praktisk erfaring, vil dette nødvendigvis innebære utstrakt bruk av historiske analogier. Den praktiske kunnskapen er ikke overført direkte fra de forhistoriske personene man undersøker til arkeologen eller de håndverkere arkeologen bruker som konsulenter. Det er derfor et viktig spørsmål om moderne håndverkserfaring gir en materialkunnskap som er relevant for vurdering av forhistorisk verktøy. En del av verktøyet har endret seg noe. Hammere med en spiss opp ved skafthullet er stort sett borte, men hovedformen er den samme, så dette virker mest som en estetisk endring. Med industrialiseringen kom det ny teknologi som forenklet deler av metallarbeidet betraktelig, og bl.a. illustrasjoner fra middelalderen og fram til i dag gir et godt bilde av denne utviklingen (bl.a. Hausbuch der Mendelschen ). Det er særlig skrustikker, vann- eller strømdrevet slipeutstyr, og større antall spesialverktøy som har endret jernsmedens arbeid, og i gullsmedfaget har mange gamle teknikker for overflatebehandling blitt avløst av moderne teknologi som elektrolyse og ultralyd. Også gassbrennere har endret både utstyret og arbeidsformen vesentlig.

Tross endringene i verkstedenes utrustning i nyere tid, er håndverktøyet fortsatt i hovedsak det samme som i jernalderen. Petersen (1951) påpeker at formen på smedverktøyet er så konservativ at enkelte moderne eksemplarer ikke kan skilles fra jernalderens, og mange verktøy uten kontekst kan ikke dateres ut fra form (Petersen 1951:72). Mitt inntrykk er det samme. På grunn av metallenes naturgitte egenskaper er det lite av arbeidet med håndverktøy som *kan* ha endret seg. En hammer på 200 g var like dårlig egnet til jernsmiing i vikingtiden som i dag, og en rasp, i betydningen grov fil, er aldri egnet til bearbeiding av de metaller som her diskuteres. Slike begrensninger kan være vanskelige å se uten praktisk erfaring, og tolkningen av verktøyet og dets eier kan lett bli feilaktig. Jeg mener derfor at bruk av praktisk erfaring ved analyser av forhistorisk verktøy i mange tilfeller ikke bare er anvendelig, men nødvendig.

Praktisk erfaring, teknologisk kunnskap og intuitiv forståelse av håndverket kan i tillegg åpne for tolkninger som ellers ikke ville vært tilgjengelig. Et eksempel på dette er Gansum og Hansen (2004) som i et tverrfaglig prosjekt har prøvd ut innsetting (karbonisering av jern til herdbart stål) ved hjelp av beinmel. Basert på arkeologiske funn av brente knokler av dyr og mennesker i kontekst med smedhåndverk, har de diskutert vidtrekkende implikasjoner for mytologiske

sammenhenger m.m. (2004:344-370). Slike tolkninger ville ikke vært tilgjengelige uten teknologisk innsikt.

En mulig kilde til feiltolkning ved en funksjonsanalyse er vårt retrospektive inntrykk av hvor tungvint arbeidet må ha vært før innføringen av den teknologien som i dag er en selvfølge. Kontrasten kan for et moderne menneske få forhistorisk håndverk til å synes mye mer tungvint enn det gjorde for det forhistoriske mennesket som ikke kjente til noe bedre. Et moment som ofte er oversett ved diskusjoner om håndverkere i yngre jernalder, er det faktum at de holdt treller, og vi skal ikke se bort i fra at treller kan ha vært jernaldersmedenes ”slipemaskin”. Videre kan ideologier med rot utenfor håndverket, slik som religion, tabuer, symbolikk, økonomi og samfunnsoppbygging, ha gitt håndverket en mening og verdi som ikke kan bestemmes ut fra teknologiske analyser. Når arkeologer bruker moderne håndverkere som konsulenter, bør de være observante på at svaret de får kan være *for* teknologisk orientert. For å unngå dette problemet bør man i tverrfaglig samarbeid være nøye med en kontinuerlig dialog som gjør at alle parter har innsikt i hverandres problemstillinger. Dette er enklere når arkeologen og håndverkeren er samme person. Denne oppgaven er primært en teknologisk analyse, men det er forsøkt å ikke la de teknologiske konklusjonene bli for sterke der arkeologiske temaer som symbolikk, status og samfunnsoppbygging også kan ha spilt en rolle.

For å bedømme verktøyenes bruk studerer jeg først og fremst tegningene i Petersens arkiv. Dette er primærkilden. For enkelte gjenstander er det fotografier og mer nøyaktige tegninger tilgjengelig i litteraturen som omhandler verktøy for metallarbeid. Disse er som regel ikke gjengitt i skala 1:1, men bidrar til forståelsen ved å gi et bedre inntrykk av den tredimensjonale formen. Også tekstbeskrivelser i tilvektene og litteraturen har blitt brukt. Uten tilgang på de fysiske gjenstandene har jeg måttet bruke øyemål og erfaring for å vurdere verktøyenes tyngde og styrke ut fra todimensjonale tegninger. Denne framgangsmåten har åpenbare svakheter. For de viktigste gjenstandene som diskuteres i denne oppgaven er tegningene gjengitt i full størrelse for at andre skal kunne etterprøve mine vurderinger.

På bakgrunn av totalinntrykket etter gjennomgangen av tegningene i Petersens arkiv, blir verktøyet forsøkt klassifisert på nytt. Denne klassifikasjonen er todelt, ved at den på den ene

siden definerer verktøyets form uten å ta hensyn til bruk, og på den andre siden definerer bruk uavhengig av den første klassifikasjonen. Dette er gjort på grunn av de problemene som har oppstått med Griegs (1922) og Petersens (1951) klassifisering som ikke skiller de to aspektene.

Mange av verktøyene kan ha hatt flere mulige bruksområder. Et utvalg av graver blir analysert samlet for å finne ut hva hele utvalget av verktøy kan brukes til. Utvalget vil hjelpe til å forstå hva slags arbeid de lite spesialiserte verktøyene har vært brukt til.

## 5 NY KLASSIFISERING

Her vil jeg forsøke å lage en ny klassifisering for verktøy for metallarbeid fra yngre jernalder. En slik klassifisering kan deles i to: En som beskriver verktøyenes form på en nøytral form som ikke samtidig innebærer en tolkning, og dernest en funksjonell vurdering av hva verktøyet kan ha blitt brukt til. I en del tilfeller kan det være viktig at de to innfallsvinklene ikke blandes sammen. I klassifiseringen til Grieg (1922) og Petersen (1951) brukes det navn som antyder gjenstandenes bruk, uten at inndeling nødvendigvis har så mye med den praktiske bruken å gjøre. Denne klassifiseringen er en forenkling av virkeligheten som jeg mener er for grov.

Jeg vil her forsøke å klassifisere verktøyene basert på funksjon. I 5.1 diskuteres funksjonen til verktøyene i Petersens materiale, og i 5.2 samles disse funksjonsanalysene til en ny klassifikasjon. Ettersom den nye klassifikasjon er ment å beskrive virkeligheten mindre forenklet enn Griegs og Petersens, blir kriteriene for klassifikasjonen også mer omfattende og mindre entydig.

### 5.1 Vurdering av verktøyets funksjon

I kapittel 3 ble Petersens materiale listet opp i de kategoriene han selv har brukt. Her vil det diskuteres hva dette verktøyet egentlig kan ha vært brukt til.

Tekstbeskrivelser av gjenstander sier som regel ikke nok til at man får en full forståelse av formen. Illustrasjoner i korrekt størrelse gir derimot en forståelse som bare overgås av å se og holde den fysiske gjenstanden. For å kunne vurdere bruken av så mange redskaper som det her er snakk om, nærmere 800 totalt, er man avhengig av et godt bildemateriale. Det er heldigvis tilgjengelig fordi Petersen som nevnt tegnet av de fleste gjenstandene i sitt kartotek. Man kan tydelig se at han la gjenstanden på papiret og streket rundt med blyant. Man kan derfor anta at størrelsen på tegningene er temmelig korrekt, selv om man må regne med en viss feilmargin i forhold til hvor tett inntil gjenstanden han tegnet, og hvor nøyaktig han var. Enkelte deler av gjenstandene må ha blitt tegnet på frihånd, hvilket medfører en viss usikkerhet om hvor korrekt



skafthullene er plassert på hammerhodene, om armene på tengene krysser hverandre riktig vei, osv..

De følgende analysene er nesten utelukkende basert på Petersens tegninger. De tegningene som er gjengitt har blitt rentegnet ettersom de originale blyantskissene ikke er egnet for reproduksjon. Dette medfører et ekstra lag av tolkning og unøyaktighet, men jeg har forsøkt å være så tro mot originalskissen som mulig.

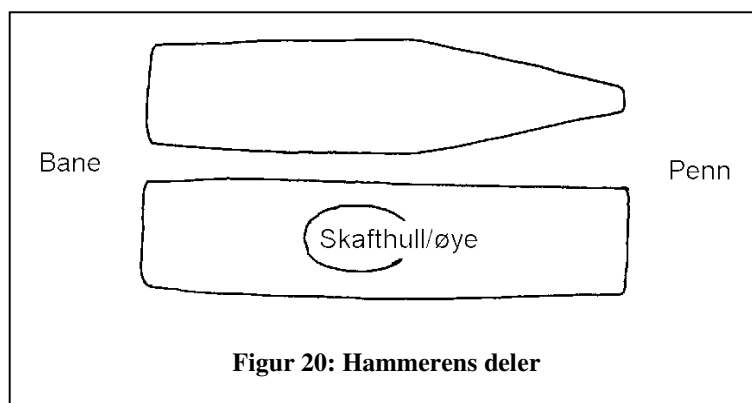
### **5.1.1 Hammere**

Selv om hammeren lett kan beskrives som et enkelt verktøy til å slå hardt med, er den svært viktig i mange håndverk, og dens utforming og vekt kan gi den ulike og spesifikke bruksområder. Vurderingen av hamrene i Petersens materiale har derfor blitt viet stor plass. Ettersom skaftet er borte eller bare finnes i fragmenter i det arkeologiske materialet, vil begrepet ”hammer” her bli brukt synonymt med ”hammerhode”.

Petersens inndeling i underklasser har han i hovedsak etter Grieg (1922:30-39). Denne inndelingen bærer preg av mangel på forståelse av verktøyenes bruksområde, og dermed terminologi som ikke alltid er heldig. Hamrene har delvis fått navn etter form og delvis etter størrelse, og valg av klassifikasjon er ikke alltid konsekvent. Det er heller ikke samsvar mellom informasjonen i kartoteket og i VR. For eksempel er flere hammere i kartoteket definert som tynslehammer ut fra formen, men sortert som ”andre store hammere” i boka på grunn av størrelsen.

#### **5.1.1.1 Form**

En hammer er ikke bare en hammer. Det er forskjell på hammere som skal brukes til å slå spiker, nagle kammer, smi jern, eller utføre korpusarbeid i sølv. Samtidig er de fleste hammere også et multiverktøy som kan brukes til mange formål. La oss først se litt på hvilke funksjoner hver de ulike delene av en hammer har.



**Figur 20: Hammerens deler**

I moderne tid er de fleste hammere brukt til snekring, og har en bane for å slå på spikerhoder, og et spikerutdrag på motsatt ende. Denne typen snekkerhammere er bare noen århundrer gammel og finnes ikke i Petersens materiale. I stedet for spikerutdrag har flertallet av hamrene fra jernaldergraver en *penn* som i profil kan likne på spikerutdrag på en snekkerhammer, bare mindre krum eller helt rett, og uten kløft. Pennens trefflate er lang og smal som en knivegg, eller svakt avrundet. Ved metallarbeid er dens formål å foreta en retningsbestemt strekking av materialet den slås mot.

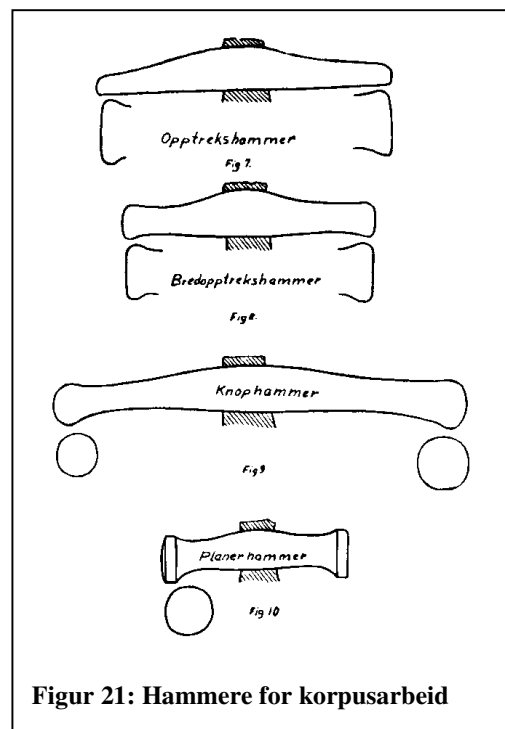
Hammerens bane har et stort bruksområde. En helt flat bane vil ved smiing først og fremst planere ujevnheter. Et svakt buet plan vil strekke materialet i alle retninger. En sterkere buet bane vil lage bulker og presse fram en tredimensjonal form fordi materialet strekker seg mye på et lite område. Moderne kule- og knopphammere har sterkere krumming enn det jeg har funnet i Petersens materiale.

Stort sett alle hammere med plan kan i tillegg til smiing brukes til bearbeiding via andre redskaper som meisler, punsler og spiker, men de fleste som er tiltenkt dette formålet, vil ha plan som er bredere enn ca 20 mm. Hammerplan som skal brukes til å smi jern eller mykere metaller må ikke ha hakk, fordi disse vil sette spor over alt. Gullsmeder høyglanspolerer banen. For slegger og hammere for spikring og liknende, er et glatt plan ikke viktig. Grunnet rust er det dessverre små sjanser for at en detaljert undersøkelse av spor i planet kan si noe om hva hammere fra jernalderen har vært brukt til.

Også skafthullet kan si noe om hammerens bruk. Et lite eller smalt skafthull kan tyde på at det ikke er ventet stor spenning mellom skaft og hammerhode. Det vil i praksis si at den er beregnet for lette slag. Tilsvarende kan stort skafthull indikere at hammeren er ment for røffere bruk, f.eks. jernsmiing. Godsets tykkelse ved rundt skafthullet er også en indikator. Tynne vegger ved skaftet gjør hammeren svak. På jernalderhamrene er svært vanlig at hammerhodet er høyere på midten ved skafthullet. Det blir da mer gods rundt skafthullet, hvilket kompenserer for tynne vegger.

Den totale utformingen av hamrene er også vesentlig. Noen er korte, og andre er lange. Innen gullsmedfaget blir lange og smale hammere anvendt til korpusarbeider og kalles gjerne opptrekkshammere (Tommelstad 1959:136-139). De er lange slik at de kommer til på innsiden av skålformer. Flere av hamrene i Petersens materiale er lange og smale, særlig blant de små hamrene. Noen av disse er litt krumme, hvilket også forekommer på moderne opptrekkshammere, selv om det ikke er så vanlig.

En av de mest tallrike hammertypene hos Petersen er tynslehammeren, som er en sammenslåing av Griegs inndeling i tynslehammere og klinkhammere (Petersen 1951:78). Man får tro at Grieg (Grieg 1922:31-33) har ment at hammere han klassifiserer som klinkhammer primært var ment brukt til å klinke nagler, selv om han ikke skriver dette eksplisitt. Den noe kortfattede beskrivelsen lyder: ”Klinkhammere av en tynd og flat type kjendes fra en hel del fund (...)” etterfulgt av noen eksempler (Grieg 1922:31), men det sies ingen ting om deres antatte funksjon. Om tynslehammeren skriver Grieg: ”Navnet tynslehammer kommer av verbet *tynna* som betyr at gjøre tyndere eller at skjærpe en ljaa ved en vis uthamring i eggen” (Grieg 1922:32). Det kan legges til at det er snakk om en kaldhamring av uherdet stål for å strekke ut en ny egg, og at selve skjerpingen skjer med bryne etter denne hamringen. Det var nødvendig å tynsle opp ljaen et par ganger om dagen under høyonna. Tynsling er fortsatt den vanligste måten å skjærpe ljaer i







**Figur 21: Hammere for korpusarbeid**

Europa, mens man i Norge og Sverige på 17- og 1800-tallet gikk over til ljåer av herdet stål som ikke kan tynsles, og som slipes på runde slipesteiner (Espelund 2006:77-91). Man kan med rimelig sikkerhet anta at tynsling var en teknikk som ble praktisert av nesten alle jordbrukere i Europa i jernalderen. Grieg har identifisert tynslehamrene ved at de er grøvre enn klinkhamrene, hvilket antas å bety at de er større, og at de har minst en smal ende, altså penn. I sitt materiale hadde Grieg bare to hammere med penn i begge ender (Grieg 1922: 32-33).



**Figur 22: Tynsling av ljå**

Disse to hammerformene, som Grieg antok hadde ulik bruk, har Petersen slått sammen til én gruppe. Det mest problematiske med denne klassifiseringen er at den, både fra Griegs og Petersens side, er gjort på bakgrunn av *form*, mens navnet antyder hammerens *bruk*. Den videre tolkningen er heller ikke helt logisk. Samtlige hammere blir av Grieg og Petersen brukt som indikator på at den gravlagte personen var smed, men dersom brukstolkningen tynslehammer er korrekt, burde denne verktøykategorien vært brukt som indikasjon på at den gravlagte var jordbruker.

SICKENHÄMMER			
			
Bestell-Nr. 4033/			
Gewicht g	200	300	500
Stück €	17,20	17,20	17,20

**Figur 23: Hammer med to penner (Fischer 2006)**

Det er noe uklart hvordan Petersen definerer tynslehammeren, men det ser ut til at kriteriet hovedsakelig er at hammeren ikke er blant de aller minste, at den har penn på minst en side av hodet, og symmetrisk skafthull. Hammeren som brukes til tynsling på bildet over, er identisk

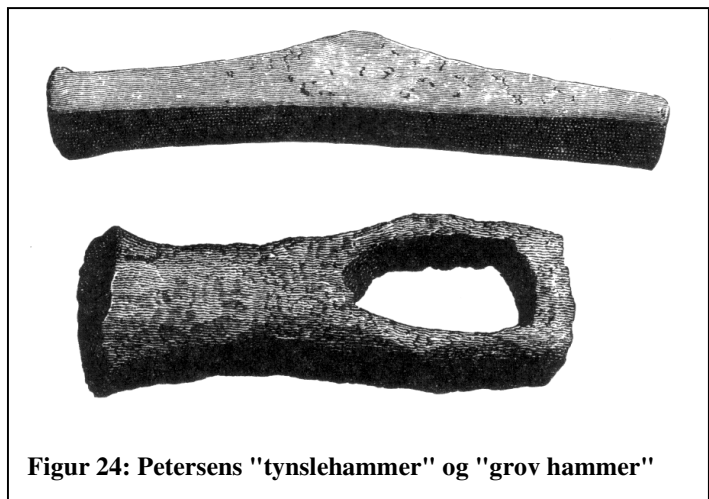
med "Sickenhammer" (nr. 4033) i Fischer-katalogen med gullsmedverktøy (Fig. 5). 500-gramsversjonen av denne selges som tynslehammer (tysk: *dengelhammer*) hos andre leverandører. I Petersens materiale har jeg bare funnet B.6618 q fra Bø, Gloppen, S&Fj som har en noenlunde lik form, men den virker for liten til å være egnet til kaldsmiing av stål.

Petersens andre hammerkategori er de små hamrene. De er nesten alle av samme form som Petersens tynslehammere, forskjellen er størrelsen. De fleste av de små hamrene er virkelig små, noe vi også skal komme tilbake til.

Videre har Petersen en stor gruppe med grove hammere. "Grov" antyder her hovedsakelig form, men delvis også størrelse. Dette gjør inndelingen vanskelig å bruke. Hovedvekten av de grove hamrene kjennetegnes ved at skafthullet er plassert i den ene enden, og at den bare har én bane. Det vanskelige med denne inndelingen av "grove hammere" er at hammerformen finnes i flere størrelser, og noen av dem er blant de aller minste hamrene. Betegnelsen "grov hammer" virker ikke som noen god beskrivelse på en smal hammer som er under 5 cm lang og tilsvarende lett. Videre er noen av de grove hamrene korte og tykke, og med mer eller mindre sentrert skafthull.

Petersens klassifikasjon av hamrene bærer preg av at han har hatt en implisitt forståelse av at alt verktøyet tilhørte jernsmiden, samtidig som han ikke hadde noe erfaringsgrunnlag for å bedømme hva slags arbeid man kan utføre med verktøyet. En hammer har som nevnt mange bruksområder, og trenger ikke nødvendigvis brukes på

jern eller annet metall. Det er av den grunn uheldig å navngi hammeren etter antatt bruk før man har analysert funnkonteksten. En bedre framgangsmåte vil være velge kategorinavn som beskriver hammerens form uten å antyde bruk. Så å si alle Petersens tynslehammere og små hammere kan beskrives som hammere med én bane og én penn (Se fig. ??). Det ser ut til at noen få av hamrene i de samme kategorier er hammere med to penner. Petersens grove hammere er i



**Figur 24: Petersens "tynslehammer" og "grov hammer"**

all hovedsak av en form som ikke er vanlig i den vestlige verden i dag, men som fortsatt produseres for gullsmeder, og jeg velger å kalle dem enbanede hammere (etter tysk "einbahnige hämmer" i Fischer-katalogen). Jeg er usikker på hvilke fordeler en enbanet hammer gir som gjør at man velger en slik form i stedet for å ha flere funksjoner med to baner, eller med en med bane og en penn. Det at hammerformen fortsatt er i bruk i dag, viser at en del metallarbeidere foretrekker den i enkelte sammenhenger der de ikke har behov for å veksle mellom bruk av bane og penn. Man kan tenke seg at andelen av enbanede hammere i et samfunn til en viss grad kan være et produkt av kulturelle fenomener. Enbanede hammere er vanlige i avbildninger fra høymiddelalderen.

På noen av de enbanede hamrene er skafthullet formet ved at enden er smidd tynnere og bøyd rundt (bl.a. C.20608 n), og Petersen har skilt disse ut som egen gruppe. Funksjonelt skiller de seg ikke fra de andre enbanede hamrene, de er bare enklere utformet, og jeg vil omtale dem som enbanede hammere med åpent skafthull.

De korte og brede "grove" hamrene kalles heretter "stutte hammere", eller "stutte, enbanede hammere" hvis skafthullet er usymmetrisk mot motsatt ende av banen. Se kap. 5.2.1 for illustrasjon og beskrivelse.



**Figur 25: Gullsmed med enbanet hammer,**

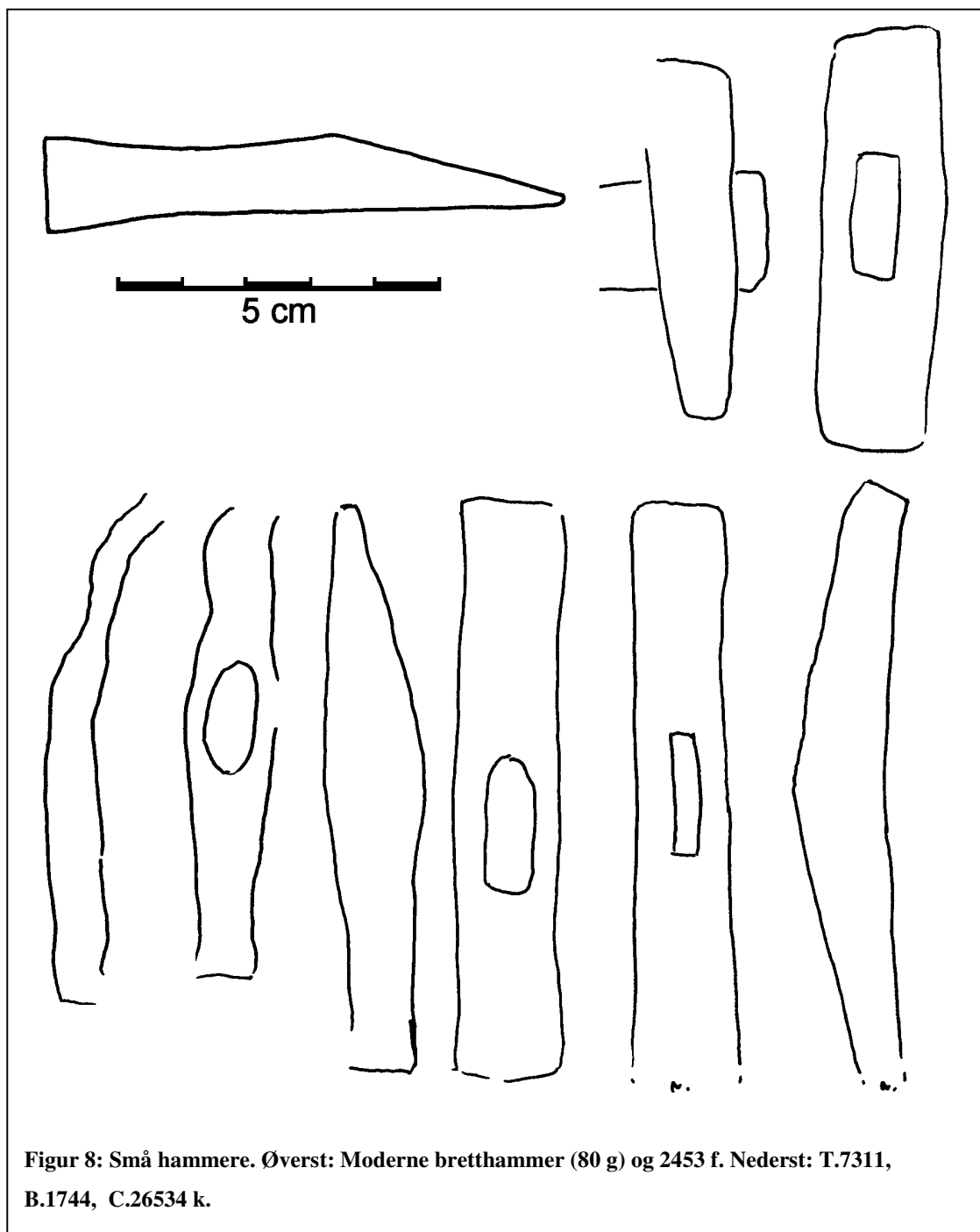
Hammere for metallarbeid kan inndeles i et utall underkategorier ut fra utformingen av planet, pennen, forholdet mellom lengde og bredde, samt vekt. Ved finlesing av produktkataloger for gullsmedverktøyet ser man at det er mange hammernavn, og i virkeligheten bruker gullsmedene enda flere inndelinger og navn ut fra hva de velger å bruke hamrene til i sitt daglige arbeid. For det arkeologiske materialet mener jeg en slik fininndeling ikke er relevant. Delvis er gjenstandene for korroderte til at formen kan avgjøres sikkert nok til slik fininndeling. Kanskje viktigere er at dagens verktøy og deres navn er resultat av flere århundrer med en faginndeling som startet

med laugsdannelsen i middelalderen. Før denne inndelingen oppsto kan det tenkes å ha vært vanligere med mindre spesialisert håndverktøy som kunne brukes til flere teknikker og materialer. En type metallhåndverk som må ha vært mye vanligere i jernalderen enn i moderne tid, er små platearbeider i produksjon av beltebeslag og liknende i bronse og messing, samt større platearbeider for gryter. En del av hamrene i Petersens materiale kan ha vært til nettopp slikt arbeid som ikke er så vanlig i dag. Dermed er det mulighet for at en moderne og fagspesifikk fininndeling og terminologi vil være misvisende for jernalderverktøyet. Igjen er det også viktig å unngå det metodologiske feilsteget å gi verktøyet navn etter antatt bruk ut fra dets form.

#### **5.1.1.2 Størrelse og vekt**

Når man vil gå videre fra en formbeskrivelse og forsøke å finne et sannsynlig bruksområde, kan hammerens form og lengdemål gi en del indikasjoner. For hammere for metallarbeid er det likevel *vekten* som er det viktigste målet. Hammere brukes til å gi kinetisk energi til et objekt, og denne energien er et produkt av masse og hastighet ( $E_k = 1/2mv^2$ ). Ved vanlig bruk er hammer-slagenes hastighet relativt stabil, og derfor må vekten på hammeren være tilpasset hardheten og dimensjonene på materialet som skal formes plastisk eller trykkes inn. Man kan øke den kinetiske energien litt ved å slå hurtigere, og ved å presse hardt og slik legge litt av sin egen kroppsvekt i slaget, men begge deler er svært belastende, og langt mindre effektivt enn å bruke en litt tyngre hammer. En liten hammer er derfor en indikasjon på arbeider som krever presisjon framfor kraft, ettersom grovarbeide med en slik hammer vil være uhyre slitsomt og endog skadelig for håndverkeren.

Petersen kommenterer også at hammerens vekt er viktig: "Det må i det hele skjelnes mellom tyngre og lettere eksemplarer" (Petersen 1951: 78). Dette nevnes i sammenheng med en diskusjon om klassifikasjon, ikke praktisk bruk. Dessverre er det ikke tradisjon for å føre opp gjenstanders vekt i museenes tilvekstlister. Vekt er i mange tilfeller et langt viktigere mål enn lengde og bredde. Hamrene har gjerne en tredimensjonal form som gjør det tungvint å beregne vekten ut fra de oppgitte lengdemålene, i den grad det kan det overhode kan gjøres innenfor feilmarginer som gjør resultatet anvendelig. Petersens prosjekt var i utgangspunktet å beskrive jernsmedens verktøy. Om vekten på jernsmedens hammere kan vi lese i læreboka for smeder:



*Mellom en smihammer og en slegge er det ofte ingen annen skilnad enn størrelsen, En bør ha flere smihamrer med ulike størrelse fra 0,5 til 2 kg, og slegger fra 3 til 6 kg. (Børlykke 1949:71)*



*Tyngden på hammeren må stå i forhold til dimensjonen på materialet en arbeider med. Bruker en for lett hammer og for lette slag, vil en bare oppnå å strekke overflaten på stålet. Stålet bør hamres så kraftig at det blir godt gjennomarbeidd. (Børlykke 1949:77)*

Her er det verdt å merke seg at Petersens tallmessig største hammergruppe er de små hamrene, og de er til dels veldig små. Den minste hammertypen for moderne gullsmeder er bretthammeren (av tysk *brett*: plate, benk, bord) for arbeid som er så smått og lett at det kan utføres rett på arbeidsbordet. En stor andel av Petersens små hammere har omtrent samme størrelse som små bretthammer på 70-100g.

Det er åpenbart at de fleste av Petersens små hammere må være ment brukt på små arbeider i myke metaller. De kan være brukt til smykkearbeider, inkludert dekorative beslag, men også til andre arbeider som nagling av beinkammer. Selv for disse små hamrene er bruken såpass allsidig at funnkonteksten er viktig for tolkningen av hamrenes faktiske bruksområde. De største av Petersens små hammere ser ut til å ha en størrelse som er egnet til plastisk forming av myke metaller som gull, sølv, kobber og kobberlegeringer. Hamrene ned til de minste størrelsene er egnet for nagling av f.eks. beinkammer, og vi må heller ikke utelukke at de kan ha vært brukt på helt andre materialer.

Hvis vi ser på tynsling, så er vekten viktig også for dette håndverket. Hammeren avbildet i Figur 4, ser ut til å veie rundt 500 gram. Petersens og Griegs typeeksemplar for tynslehammere, B.6618 q, kan ikke veie så mye mer enn 250 gram, og er dermed uegnet for tynsling. Det er derimot flere hammere som har en penn og nok tyngde til å kunne brukes til tynsling, men ettersom disse også har et plan som kan brukes til helt andre ting, kan man ikke uten videre kalle dem tynslehammere. På bakgrunn av dette vil jeg hevde at begrepet "tynslehammer" ikke bør brukes som typebetegnelse på dette materialet

Ved konvensjon er ofte nedergrensen for hammere til jernsmiing satt til 500g (Børlykke 1949:71), men det finnes unntak. Ved forming av tynnere jernplater er det i dag vanlig å bruke kulehammere så lette som 200 g, og blikkenslagerhammere er gjerne rundt 300 g. Sistnevnte har forøvrig gjerne samme fasong som de fleste hammere fra jernalderen. Når man i dag skal nagle, bruker man gjerne kulehammer ettersom de effektivt strekker metallet utover. F.eks. en båtnagle (til tradisjonell trebåt) er såpass tynn at en relativt lett kulehammer kan kaldsmi et hode på den.

Det er ingen kulehammere i Petersens materiale, men det bør nevnes at en pennhammer kan erstatte kulehammeren med når man klinker.

**5 Kulehammer**  
Med glassfiberskaft med perforert gummi-håndtak. Vekt: 679 g. Slagdiameter: 26 mm. Lengde: 310 mm.  
..... 20-139 39,90

**6 Pennhammer**  
Med hickoryskaft og herdede slagflater.  
Vekt: 170 g, lengde: 325 mm. .... 20-760 34,90  
Vekt: 380 g, lengde: 308 mm. .... 20-762 39,90  
Vekt: 397 g, lengde: 330 mm. .... 20-765 44,90

**7 Kulehammer**  
Med hickoryskaft og herdede slagflater.  
Vekt: 200 g, lengde: 325 mm. .... 20-761 34,90  
Vekt: 360 g, lengde: 310 mm. .... 20-763 39,90  
Vekt: 340 g, lengde: 330 mm. .... 20-766 44,90

**8 Gummiklubbe**  
Med treskaft. Vekt: 565 g, lengde: 340 mm.  
..... 20-143 19,90

**13 Blikkenslagerhammer**  
Med polert slag og penn. Hickoryskaft. Vekt: 300 g.  
..... 20-767 34,90

**14 Smihammer**  
Med firkantet slag og tverrstilt penn. Skaft av tre. Vekt: 1,5 kg. Lengde: 395 mm.  
..... 19-928 89,90

**Slegge**  
8-kantet hode med riflet, blankpolert slagflate: Ø 50 mm. Hickoryskaft: 900 mm. Vekt: 4,5 kg.  
..... 20-717 199,-

**Murerhammer, se s. 331.**

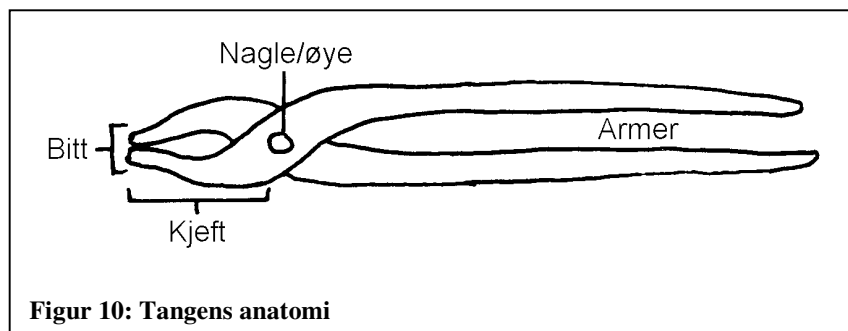
Figur 9: Biltemas varekatalog for vår og sommer 2007. Merk hamrenes vekt.

Jeg vil hevde at de "små hammere" i all hovedsak må ha vært brukt på myke metaller, altså til smykkearbeid og eventuelt klinking av små nagler. Moderne gullsmeder har gjerne hammere opp til 400 g, og det finnes større tilgjengelig, men det er ikke vanlig å bruke hammere som er noe særlig tyngre enn 250 g. I Petersens materiale finnes det hammere i mange størrelser og fasonger, men det er dominert av hammere som er så små at de må ha vært brukt til myke metaller eller blikkarbeid, hvis de overhodet har vært brukt til metallarbeid. Også formen på hamrene antyder i mange tilfeller smykke- eller blikkarbeid. I de tilfeller der jernalderhamrene er større enn moderne gullsmedhammere, kan man ikke uten videre utelukke at de likevel kan ha tilhørt en korpus- eller smykkeprodusent. I dag har man valser og presser til å gjøre den tyngste jobben som før bare kunne utføres med hammer. Derfor er det naturlig å tenke seg at en person som i jernalderen jobbet med myke metaller hadde behov for minst én hammer som var stor nok til å kunne brukes til jernsmiing.

Det er vanskelig å si hva den enkelte hammer har vært brukt til, og man må studere funnkonteksten for å konkludere sikkert.

### 5.1.2 Tenger

Petersen følger Griegs inndeling av tenger. De store tengene er over 30 cm lange, de korte er under 30 cm. Disse inndeles igjen etter om de har rett eller krum kjeft, og om de har holdelenke til å låse sammen armene. En siste gruppe er R.389 som omtales som knipetang eller hovtang.



Det har vært en viss utvikling av tengene fra jernalderen og fram til i dag, selv om hovedformen er uendret. Den største endringen er at det i sammenheng med den industrielle revolusjonen ble vanlig med mange forskjellige tenger til ulike spesialiserte formål. I dag har jernsmeder flest mer enn 10 tenger. Dette store utvalget er ikke strengt nødvendig, men er en praktisk løsning så lenge jern er relativt billig. Tenger man kjenner fra middelalderen og tidligere, bærer preg av langt større ensartethet, og multifunksjonell utforming. Dette ser vi også i tengene i Petersens materiale, men man kan likevel skille ut tenger som må ha hatt høyst ulike bruksområder.

Hvis vi foreløpig ser bort i fra den lille gruppen tenger av typen R.389, kan tengerens kjefter grovt deles inn i krumme og flate, der de krumme dominerer. De flate kjeftene er egnet til å holde fast i flate objekter, hvor de vil klemme over et større areal og gi et godt grep mot belastninger fra flere retninger. De krumme kjeftene vil vingle om de griper om det samme flate objektet, men vil få bedre tak om rundere objekter. En jernsmed vil gjerne bruke tang med krum kjeft for å holde i f.eks. en jernluppe eller skaftenden på et øksehode. Men en krum kjeft vil også være egnet til å holde i en smeltedigel, så disse hovedformene i kjeften sier lite eller ingen ting om tangen har blitt brukt til jernsmiing eller arbeid med mykere metaller. Det finnes også tenger med kjeft som er en mellomting mellom krum og flat, ved at de har hovedsakelig krum form, men samler seg ytterst til et lite nebb som gir et flatt område. I en diskusjon om tengerens bruk

må man ikke ignorere muligheten for at de kan ha blitt benyttet til andre aktiviteter som innebærer ild, eller som trenger tangens klypeegenskap.

Den moderne jernsmedens tenger er som regel ganske lange, fra rundt 40 cm og oppover.

Lengden har tre hovedfunksjoner:

- 1) beskytte hånden mot strålevarme fra ilden
- 2) beskytte hånden mot varmen som ledes gjennom jernet i tangen fra kjeften og utover armene
- 3) gi et hardt grep ved hjelp av vektstangprinsippet

Det er situasjoner der det siste punktet er viktigst, men i det daglige arbeid i en smie er beskyttelse mot varmen det viktigste. På en tang som er godt tilpasset sitt tiltenkte formål, vil altså lengden på armene i hovedsak være et produkt av strålevarmen fra ildstedet og tiden tangen vil være i ilden.

Tykkelsen på tangens armer er først og fremst avhengig av styrken man må bruke for å holde arbeidsstykket fast, som igjen er avhengig av objektets tyngde. En tang med tynne armer har fordelen av å være lett og enkel å manøvrere, men er ikke robust nok til å holde tunge gjenstander. En spinkel tang vil også forttere bli glødende og myk når man roter i essa, og er derfor mindre egnet når man har behov for å holde i en gjenstand mens den varmes opp.

Griegs og Petersens inndeling i store og små tenger ut fra en grense på 30 cm gir et inntrykk av størrelsen, men sier lite eller ingen ting om tangens faktiske bruk. Noen av de kortere tengerne har kraftige dimensjoner, og enkelte av de lange er temmelig spinkle. Også Petersen nevner at den strenge lengdeinndelingen ikke gjenspeiler noen reell forskjell: ”Ellers kan det jo hende at spinklere tenger selv om de er over 30 cm lange, helst burde regnes til de mindre tenger, mens på den annen side sværere tenger, 30 cm lange eller litt under, helst burde vært regnet til de store tenger. Men Griegs regel blir allikevel fulgt her.” (Petersen 1951: 85). Denne vurderingen er Petersens subjektive inntrykk av tengerens ”sværhet”, og ikke en vurdering av tengerens bruksområder.

### **5.1.2.1 Spesielt store tenger**

Noen av tengerne utmerker seg som spesielt store. Bare ut fra lengde nevner Petersen C.5618 på 55,8 cm, St.2660 g på 64 cm, B.8082 på 72 cm, og Ts.980 på 73 cm som de største. Jeg vil ikke regne C.5618 blant de spesielt store fordi den er relativt spinkel i forhold til lengden. I stedet vil jeg regne med de noe kortere C.2503 og C.25875, begge ca 53 cm lange, på grunn av dimensjonene. Disse spesielt store tengerne er så kraftige at de med all sannsynlighet har blitt holdt med to hender, og de må ha vært laget for å holde i tilsvarende store og tunge arbeidsstykker. Man kan tenke seg at de har vært brukt til å håndtere jernlupper under jernproduksjon, eller til smiing av store ting som for eksempel ankere av den typen man har fra Oseberggraven. B.8082 og C.25875 er løsfunn uten sikker datering, og kan være fra nyere tid. De skiller seg ikke fra de andre i form. Med unntak av St.2660 g har alle krum kjeft.

### **5.1.2.2 Små og middels store tenger**

Det er liten tvil om at de fleste av de store tengerne, i hvert fall de over 40 cm, er velegnet til det arbeid en jernsmed utfører. Det betyr ikke nødvendigvis at de enda mindre tengerne skal regnes som verktøy for smykkeproduksjon. For en allsidig jernsmed vil det ofte dukke opp situasjoner der en mindre tang vil være nyttig for å bøye til detaljer, eller håndtere små objekter generelt. De fleste av de mindre tengerne ser også ut til å kunne høre hjemme blant jernsmedens utstyr.

Selv om myke metaller normalt smis mens de er kalde, er det flere andre prosesser som krever varme, og dermed også tenger. Hovedformen gis ved støping, mange gjenstander skal loddas, og i tillegg må man innimellom gløde opp metallene for å fjerne spenninger. Særlig støping av gull, sølv, kobber og kobberlegeringer krever så intens varme at en jernsmed bare trenger tilsvarende lengde på tangen når han skal sveise spesielt store gjenstander. Til støping vil en lang og relativt spinkel tang være svært nyttig. Jo større gjenstander som skal støpes, desto større digel trenger man, og dermed også større tang til å håndtere den. Tangen T.4446 fra Rise, Oppdal, Sør-Trøndelag er 45 cm lang, men spinkel, og med lange, krumme kjever og holdelenke. Denne ville vært praktisk ved håndtering av en stor smeltdigel opp til rundt 8-10 cm i diameter. Nå trenger man ikke nødvendigvis en jerntang for å håndtere digler og forvarmede støpeformer, dette diskuteres videre i avsnitt 5.1.9.

### 5.1.2.3 Tenger med holddelenke

Av totalt 161 tener har Petersen 11 med holddelenke eller løkke til holddelenke. Holddelenka er festet i en løkke ytterst på den ene armen, og har en rekke hull som enden på den andre armen kan stikkes inn i. Slik kan tangen låses i flere posisjoner. Denne konstruksjonen er ikke vanlig i dag, og jeg har aldri sett den i denne utførelsen i en moderne smie. Jeg har derimot observert noen få ganger at jernsmeden har en løs jernløkke som kan tres over begge armene på tangen før man griper gjenstanden, og så stramme grepet ved å dra løkka bakover mot enden av armene der avstanden mellom dem øker (Se Ohlhaver 1939: Fig. 29 for eksempler). Denne løkka har åpenbart samme funksjon som holddelenka, men er en løs del som lages og tilpasses ved behov. De få gangene jeg har observert slike løkker i bruk, har formålet vært å beholde tangens grep i gjenstanden mens den blir varmet opp i essa. I visse situasjoner er det svært viktig å ikke miste gjenstanden i glørne slik at man må bruke tid på å lete etter den. Et typisk eksempel er når smeden har flere jern i ilden for å utnytte oppvarmingstiden til å smi på noe annet. Da kan han ikke holde i tangen under oppvarmingen, og det er nyttig å låse tangen.

De fleste tengene med holddelenke er forholdsvis små. Den lengste på 45 cm er den før nevnte T.4446 med krumme kjeve, og både lengde og kjeftform er utypisk for gruppa med tener med holddelenke. De neste store er ca 35, 37 og 45 cm lange, mens resten er bare 18-28 cm. De har rette kjefter, eller relativt korte, krumme kjeve med et lite nebb eller en flate å gripe med. Tengene som er under 30 cm er for korte til at de kan ha vært brukt til å holde i gjenstanden i essa som beskrevet i forrige avsnitt. Ved å være fastspent rundt en gjenstand i ilden lenge nok til at denne ble glødende, ville tangens korte armer bli for varme å holde i. Holddelenken må derfor ha hatt en annen funksjon for disse tengene, og tengene må ha hatt en annen funksjon enn hva tener av tilsvarende størrelse, men uten holddelenke, brukes til i dag. Et forslag er at en slik liten tang med holddelenke har vært brukt som filklo (se 5.2.13), eller hatt funksjon som filklo i tillegg til andre funksjoner en slik tang kan ha. Små tener med dobbelfunksjon som filklo kan ha blitt benyttet til alle typer metaller, samt til bearbeiding av bein og liknende. De litt større tengene med holddelenke kan også ha blitt brukt til å holde fast gjenstander som skal files eller slipes eller pusses med stein.

C.16395 fra Nordre Besseberg, Øvre Eiker, Buskerud bør nevnes spesielt. Den ene kjeven er lang og rett, mens den andre er krum og kort, og treffer den lange kjeven midt på i ca. 90 graders vinkel. Hele tangen er 25,5 cm lang. Den spesielle konstruksjonen tyder på at den er laget for en spesialisert oppgave som det er vanskelig å bestemme.

#### **5.1.2.4 R.389 – ”knipetang”**

Av denne typen kjenner Petersen fire eksemplarer, hvorav B.4653 d er fragmentert og av usikker bestemmelse. De resterende er C.9546 (typeeksemplaret R.389), B.4155 c og T.14431 h. Disse kjennetegnes ved en kort og meget krum kjeft som vil kunne gi et meget kraftig bitt. I lengde varierer tengerne fra 19 til 33 cm. Grieg mente typeeksemplaret ikke var en smitang, altså en tang for jernsmiing, men en tang for å trekke hestesko av hoven, altså en hovtang. Det er til nå ikke påvist hestesko fra nordisk jernalder, men jernbrodder har vært brukt, og har måttet trekkes ut fra tid til annen. Petersen mener man uansett kan ha hatt bruk for å trekke ut forskjellige ting, og omtaler tangen som en knipetang.

Den vanlige, folkelige oppfatningen av ordet knipetang er i dag at den har funksjon som *avbiter*, og R.389 skal i så fall være en tverr**av**biter. En avbiter har to relativt skarpe egger som møtes og kan klippe av for eksempel spiker. Hovtenger har samme form med egger. Formen på bittet på B.4155 c er litt usikker, men kan være spiss som på en avbiter. Typeeksemplaret C.9546 og T.14431 har derimot helt tydelig flater som møter hverandre i bittet, og betegnelsen knipetang er derfor misvisende. Denne forskjellen er såpass viktig at to tenger med samme hovedform, men henholdsvis skarpt og flatt bitt, vil ha helt ulike bruksområder. Uten skarpt bitt vil en ”knipetang” verken kunne knipe av spiker eller nagler, eller få tak i hestebrodder eller andre objekter som ligger flatt mot underlaget. I den videre diskusjonen tas det utgangspunkt i at bittet er flatt, hvilket gjør det usikkert om B.4155 c skal regnes med, og B.4653 d er for skadet til at form og funksjon kan avgjøres.

Typen R.389s funksjon er åpenbart å klemme hardt på et lite område. Et mulig bruksområde er til generell bretteing og annen forming av metallplater. Det finnes også mange mulige

spesialhåndverk der man kan ha bruk for et slikt bitt. Ved trekking av metalltråd er det viktig med hardt bitt for å få skikkelig tak i tråden. På gården Smiss på Gotland er det et hus som tolkes som et smykkesmedverksted fra vikingtid. Blant utstyret var det en tang av typen R.389, bortsett fra at den er litt kraftigere, og den ene armen var bøyd tilbake som en mothake (Ohlhaber 1939:Taf. 17). Den er tradisjonelt tolket som en hovtang i tradisjon etter Grieg og Petersen (Oldeberg 1966:72-73). Den samme formen finner vi en av tengene fra en verktøykiste fra Tjele, Viborg, Danmark. Den siste er tolket som en trekk tang for trekking av tråd gjennom et trådjern (Lønborg 1998:51), men for begge disse tenger er likheten med moderne trekk tenger slående, og særlig for Smiss-tangen. De to tengene fra det norske materialet har derimot armer uten slik mothake, på typeeksemplaret svinger armene endog innover, så disse kan ikke ha vært benyttet som trekk tenger.

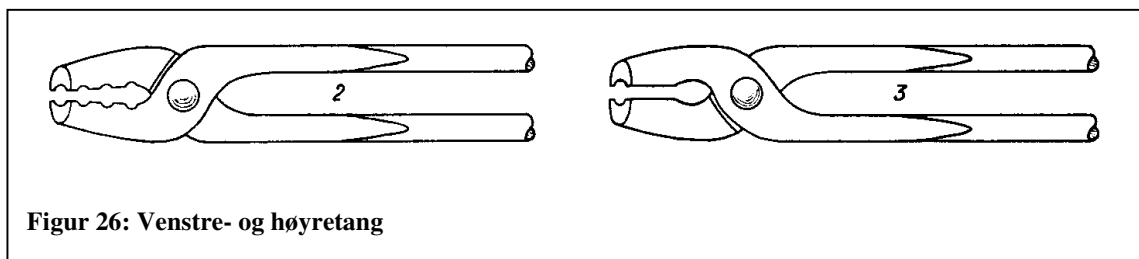
Ved å studere middelalderavbildninger av håndverkere kan man få flere idéer om hva R.389 uten mothake på armen kan brukes til. Det finnes blant annet flere bilder som viser en håndverker som nagler sammen ringene i en brynje ved hjelp av en tang. Tenger av slik form kan som nevnt ha mange funksjoner, men vi får et inntrykk av at de primært brukes til spesialiserte oppgaver, og trolig til metallarbeide som utføres kaldt.

#### **5.1.2.5 Tenger for høyre og venstre hånd**

I nyere tids fagopplæring i jernsmedfaget opplyses det om forskjellen på tenger for høyre og venstre hånd (Bjørlykke 1949:70-71). Forskjellen består helt enkelt i hvilken retning armene krysser hverandre ved naglen, hvilket påvirker vinkelen på händleddet (se illustrasjon ??). Ved jernsmiing vil en høyrehendt person holde tangen med venstre hånd, og hammeren i høyre. Derfor er de fleste smitenger i moderne tid venstrehåndstenger. Når man smir mykere metaller, gjøres dette kaldt, og man bruker sjelden tang til dette arbeidet. Tangen brukes da mest til å holde gjenstander som skal glødes i ilden, manøvrere smeltedigler og støpeformer, og som hjelp for å bøye metall. Til slikt arbeid vil det i de fleste tilfeller være mest naturlig å holde tangen med sin dominante hånd for best kontroll. Händens vinkel vil da uansett ikke være så viktig som ved jernsmiing hvor arbeidsstykket nesten alltid skal holdes statisk i en bestemt vinkel. Det kan



tenkes at en analyse av hvilken vei armene krysser hverandre vil kunne si noe om hvilken bruk de er tiltenkt.



En slik innfallsvinkel har enkelte svakheter. For det første vil man ikke vite om den enkelte tang var laget til en venstrehendt person. Derfor kan en slik analyse bare gi mening når man ser på et større materiale samlet. I tillegg er det ikke sikkert at metallarbeiderne i jernalderen var oppmerksomme på dette fenomenet i det hele tatt. Vinkelen på hånda som holder tangen er ikke avgjørende for hvor godt arbeidet kan utføres, det er mest et spørsmål om komfort. Man må derfor være åpen for at forskjellen på høyre- og venstretenger var en kunnskap som ikke ble overført med tradering i tiden før laugsdannelsen, muligens også før den moderne, samordnede fagutdanningen.

Et siste problem er at denne undersøkelsen er basert på tegningene i Petersens arkiv. På noen av tengene har naglen knekt slik at armene er løse, og Petersen kan ha lagt dem over hverandre slik han selv fant det for godt. Vi kan trygt anta at Petersen ikke har tenkt på forskjellen på høyre- og venstretenger når han gjorde dette. Det er vanskelig å vite hvor mange av tengene som kan være galt tegnet. Også for tenger som sitter sammen er dette et problem. Vi kan ikke vite hvor nøye Petersen har vært når han har tegnet armene som krysses, for disse strekene må ha vært tegnet på frihånd.

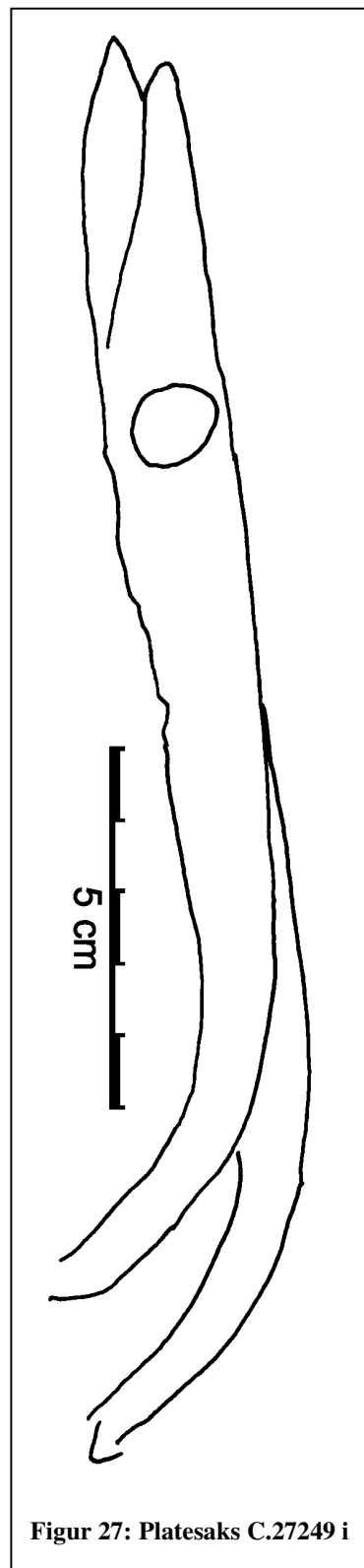
Ved gjennomgang av tengene i Petersens materiale er det vanskelig å se noe klart mønster i fordelingen av høyre- og venstretenger. Det er omtrent like mange av hver. Det kan se ut til å være en svak overvekt av venstretenger blant de største, og noen flere høyretenger blant de minste. Tallene er ikke signifikante, og med alle de kildekritiske momentene som er nevnt, kan det ikke trekkes noen klar konklusjon fra materialet. En slik analyse ville vært lettere og mer pålitelig med nyere og bedre dokumenterte funn.

Som oppsummering om tengene i Petersens materiale kan man si at det bare er den lille gruppen med spesielt store tenger man med rimelig sikkerhet kan si at har vært brukt utelukkende til jernsmiing. De aller fleste av de resterende tengene har også kunnet brukes av en jernsmed, men en stor andel kan like godt ha blitt brukt i arbeid med mykere metaller. Også den spesielle R.389 har kunnet brukes til alle typer metallhåndverk. Den enkelte tang sier derfor lite om hvilken bruk den var tiltenkt, og det er derfor nødvendig å se på den totale samlingen av verktøy i funnet for å finne tengerens bruk. Det skal ikke utelukkes at tenger har blitt brukt til flere andre materialer også, selv om metallhåndverk virker som det mest logiske bruksområdet.

Som med hamrene savnes det opplysninger om vekt i informasjonen i tilvekstlistene. Et forholdstall mellom en tangs lengde og vekt vil kunne gi et godt inntrykk av tangens robusthet og egnethet til forskjellige oppgaver.

### 5.1.3 Smedsaks/platesaks

Grieg og Petersen bruker begrepet smedsaks som er noe misvisende ettersom det ut fra deres smeddefinisjon antyder at det er jernsmedens verktøy. En mer nøytral benevnning er platesaks, da klipping i plater må ha vært redskapets viktigste formål. Den kan også brukes til å kappe over tynne stenger og tråder av metall. Platesaksene i Petersens materiale har i prinsippet samme konstruksjon som moderne papirsakser: To løse armer er hengslet med en nagle, og kjeften består av to jevntykke, knivformede kjever med skråslipt egg. Forskjellen er at begge armene på platesaksen krummer seg i samme retning, og ikke har fingerhull. De krumme armene gjør at den klippede



Figur 27: Platesaks C.27249 i

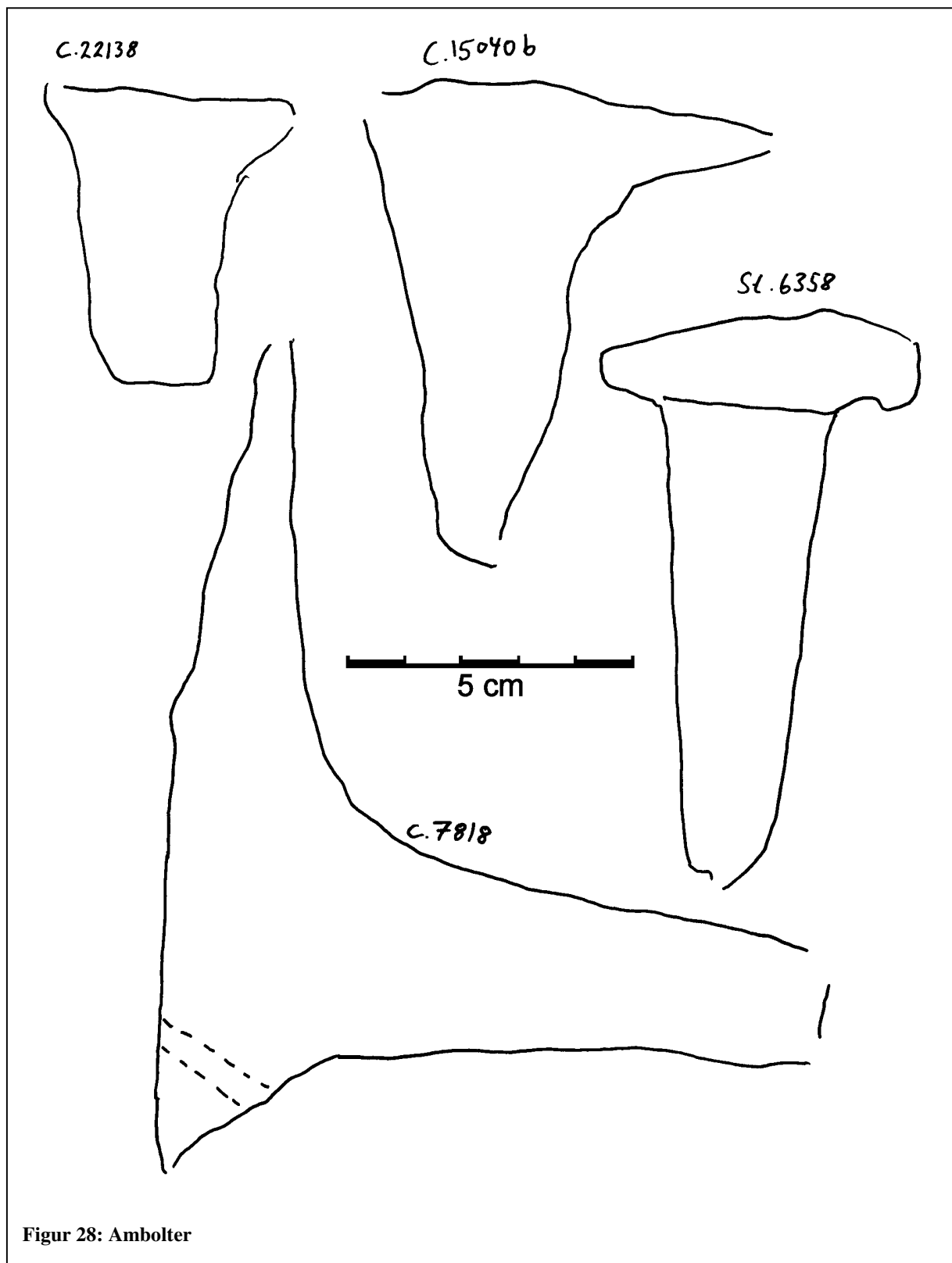
platen sklir forbi på oversiden av klippehånden. Lengden på både armer og kjeft varierer en del. Grunnet vektstangprinsippet og sidestabilitet som minker med avstanden fra naglen, kan en lang kjeft (over ca 5 cm?) bare brukes i sin fulle lengde på ekstra tynne og myke plater.

Platesakser man finner i moderne jernsmier er store redskaper med lang svingarm, montert fast på en benk eller i gulvet. I sammenlikning er platesaksene i Petersens materiale meget spinkle, og ser ut til å være håndholdte. De fleste av dem ville trolig ikke kunne klippe i jernplater utover 1 mm tykkelse. Ved bruk på jern vil de slites ut fort, og de er sannsynligvis beregnet på mykere metaller. Platesaksene i Petersens materiale er sikre indikatorer på at brukeren tilvirket gjenstander fra metallplater, og sannsynliggjør at myke metaller var viktige materialer i dette arbeidet.

De syv eksemplarene som er nevnt i VR er alle tegnet i Petersens kartotek. På fem av syv krysser armene hverandre samme vei som på høyretenger. Dette kan antyde at de er laget for å brukes med høyre hånd, hvilket igjen kan styrke tanken om at forskjellen på høyre- og venstretenger er viktig, men så enkelt er det ikke. Ergonomien er ikke helt lik for tenger og sakser med krumme armer, og antallet sakser er uansett ikke stort nok til at forholdstallet 5:2 er signifikant. I tillegg kommer de samme kildekritiske forhold som for tengene (se 5.1.2.5).

#### **5.1.4 Ambolter**

I Petersens kartotek er det 57 ambolter, mens han i VR oppgir 54. Amboltene kan grovt deles inn i to typer: R.392 med kvadratisk plan og uten horn, og R.393 med horn, og i de fleste tilfeller rektangulær bane. 16 av de tegnede amboltene er tegnet med et hull i planet for montering av redskaper eller andre formål. De fleste av disse er av typen R.393 med horn. Sammenliknet med moderne ambolter er samtlige svært små. Den minste er bare drøyt 5 cm høy (C.22138 h) og med meget enkel form. Ettersom den er eneste verktøy for metallarbeid i funnet, kan man stille spørsmål ved om den skal regnes som en ambolt. Men slike små, enkle ambolter finnes også i funn med flere verktøy for metallarbeid, og de minste amboltene med horn er ikke så mye høyere, og dessuten slanke. Vurdert med øyemål ut fra Petersens tegninger er det 11 ambolter som veier mellom 200 og 500 g. Amboltene varierer en del i form. C.25093 c er 10,7 cm høy,



og 8,7 cm på det bredeste, og er blant de tyngste selv om den er forholdsvis lav. De høyeste eksemplarene på ca. 12-16 cm er også blant de slankeste. De fire tyngste amboltene Petersen har tegnet av i arkivet ser ut til å veie bare 2,5-3,5 kg, fortsatt ut fra øyemål. Dette er veldig smått sammenliknet med moderne ambolter. I læreboka for jernsmeder kan vi lese i at "Ambolten må ikke være for lett, til vanlig smiing bør den veie minst 80 kg" (Bjørlykke 1949:65).

At ambolter til jernsmiing i dag normalt veier 50-200 kg, er nok ikke en helt relevant sammenlikning. Arbeidet *kan* utføres på lettere ambolter, om ikke med optimal effektivitet. Jeg har selv smidd mye på en ambolt på under 10 kg. Selv om det i yngre jernalder "(...) er en rent fantastisk ødsling med jern som offer til de døde" (Petersen 1951:71), og jernet tilsynelatende ikke var en mangelvare, var det åpenbart et mer kostbart materiale før industrialiseringen. Det var også vanskelig å lage store ambolter med jernaldertechnologi. Teknologien og jernets verdi sannsynliggjør at jernalderens ambolter for jernsmiing var mindre enn det som er vanlig i dag. En vanlig antagelse er at grovarbeidet ble utført på en stein, og at den finere avslutningen ble gjort på en liten ambolt. Likevel er amboltene fra Petersens gravmateriale i minste laget til å kunne være jernsmedens ambolter. De er i størrelse sammenliknbare med små til middels store gullsmedambolter av moderne type. Særlig ambolter med horn er egnet for smykkeproduksjon og annet arbeid med myke metaller. Bare de aller største eksemplarene kan til nød brukes for å smi små eller tynne ting som tollekniver og ljåblader, men det er også et problem at hamringen fort ville presse den kjegleformede ambolten ned i trestokken den må ha vært montert i. Det er kun C.25093 av typen R.392 som er bred nok i bunnen til at den vil tåle vedvarende hamring med en tung hammer uten å synke ned. Den er da også funnet sammen med en kraftig enbanet hammer som ser ut til å være nærmere 1 kg tung. Det er ellers ingen av amboltene i Petersens materiale som er kraftige nok til at de kan ha vært den primære ambolten for en jernsmed.

Blant de aller minste amboltene er typen R.392 uten horn den vanligste. I form og størrelse er de fleste av disse svært lik de amboltene som brukes når man tynsler ljåer (se Fig. ??). Om en slik ambolt på rundt halvkiloen er funnet sammen med en omtrent like tung hammer med penn, og det ikke er andre redskaper egnet for metallarbeid i graven, kan de sammen indikere at de kan være redskaper for tynsling av ljå. De kan like fullt ha hatt andre funksjoner, så man skal være

forsiktig med en slik tolkning. Hvis ambolten har hull i banen for ekstra verktøy, tyder det på at den har vært brukt til mer allsidig arbeid enn som underlag for tynsling.

Når ambolter finnes sammen med andre verktøy for metallarbeid, må de gjennomført små dimensjonene på amboltene indikere arbeid med myke metaller. Dette gjelder særlig amboltene med horn ettersom hornet er så spinkelt at det ikke vil tåle vedvarende hamring med en tung hammer. For alminnelig jernsmiing må det ha eksistert større ambolter som ikke har blitt lagt i gravene. Samtidig skal det ikke utelukkes at de største amboltene i materialet kan ha hatt flere formål, og kan ha vært brukt til tynsling eller smiing av små jerngjenstander i tillegg til arbeid med myke metaller. Det er dog lite sannsynlig at en slik kombinerings av jern og myke metaller på samme ambolt har vært vanlig, for jernarbeid vil lett gi hakk i ambolten, og det vil ødelegge overflaten på smykkene som smis der etterpå.

I Petersens materiale er det noen eksemplarer som må nevnes spesielt. B.7554 k, T.5459, C.5502 og B.767 er alle veldig små og sortert som den enkle ambolttypen R.392. Petersen har bare tegnet dem i én vinkel, og det gir ikke noe godt inntrykk av formen. Ut fra tegningene kan det se ut som disse eksemplarene også kan være skafthulldorer eller noe tilsvarende. De kan fortsatt høre til et verktøysett for metallarbeid, selv om tolkningen som ambolt er usikker.

Noen av de minste amboltene av typen R.392 kan ha vært underlag for tynsling, og dermed ikke i seg selv indikatorer for metallhåndverk utover hva enhver jordbruker måtte kunne utføre i sitt daglige arbeid.

### **5.1.5 Filer**

Filene (R.399) er en stor og viktig gruppe med i alt 177 eksemplarer i kartoteket, hvorav 169 er tatt med i VR. Så mye som 160 av Petersens 374 "smedgraver" er definert på grunn av bare et enkelt redskap (Petersen 1951:108), som i de fleste tilfellene er en fil eller hammer. Det er åpenbart at filer ikke bare kan brukes til metallarbeid, men også tre og bein, og burde ikke vært brukt som smedgravindikator slik Petersen har gjort. Han bruker klassifikasjonen til Grieg (1922:56), som igjen stammer fra Rygh (R.399).

Som Grieg og Rygh har Petersen ingen undergrupper av filene. De er relativt jevnstore, ingen under 13 cm, og bare 8 eksemplarer er mer enn 26,5 cm. Det er to ekstra lange filer på henholdsvis 37 og 41 cm. Petersen mener det er tre standardbredder: 1, 1,4 og 2 cm (Petersen 1951:94). Jeg får inntrykk av at det er mer variert. Dessuten smalner mange av filene fra skaftet eller midten ut mot tuppen slik at samme fil kan brukes i hulrom av flere bredder. Ut fra Petersens tegninger ser det ikke ut til å være noen sammenheng mellom hoggingens grovhet og filens lengde eller bredde.

Rygh har også en rasp hvor dens tange har to vinkler som hever skaftet opp fra planet til bladet (R.420). Det er vanskelig å si om Rygh definerte denne som rasp på grunn av formen eller den grove hoggingen, men i ettertid har flere arkeologer brukt den knekte formen som indikator på rasp, uavhengig av hvor grov hoggingen er (bl.a. Arwidsson og Berg 1983 og Petersen 1951). I dag har ikke rasper tverrgående striper hogget med meisel, men er hogd med en type punsel som lager tagger som står ut av overflaten, eller de består av en plate med hull som fungerer på samme måte som grønnsaksrasper. Disse typene finnes ikke i Petersens materiale, og jeg kjenner dem kun fra nyere tid. For jernalderfilene må forskjellen på fil og rasp derfor defineres annerledes.

I dag blir de fleste filer, og særlig de som er beregnet brukt på metall, krysshogd i to forskjellige vinkler. Det gjør at sponene ikke så lett setter seg fast i hoggingen, samtidig som filen beveger seg jevnt og kontrollert. Samtlige av de filene Petersen har tegnet hogging på, er enkelthogd, og med hoggene 90° på lengderetningen. Dette gjør dem lite anvendelige til jern, og på mykere metaller og andre materialer vil de lett "danse" og lage riper og hakk, i tillegg til at de stadig må renses for spon som sitter fast i hoggene.

Avstanden mellom hoggene i en fil kan si noe om hva den kan brukes til, og jeg velger her å definere forskjellen på fil og rasp funksjonelt ut fra størrelsen på hoggingen. Det er en glidende overgang mellom de to, og jeg mener en fil blir en rasp når avstanden mellom hoggene overstiger ca. 1,5 mm. Raspene er åpenbart beregnet på treverk, til nød bein, ettersom kun et relativt mykt materiale kan skaves ned med et så grovt verktøy. Raspen etterlater hakk og løse

fibere, og for å jevne ut bruker man i dag finere filer med tett hogging, med avstand ned til rundt 1/4 mm. Dersom moderne bruk kan applikeres på filene Petersen har tegnet hogging på, vil samtlige kunne være laget for bruk på treverk.

Det er et viktig kildekritisk dilemma man må ta hensyn til ved bruksanalyse av jernalderfiler, nemlig det faktum at jo mindre hoggingen er, jo større er sjansen for hoggingen ikke synes etter noen århundrer i bakken. Det er ikke komplisert eller spesielt vanskelig å håndhogge filer som har like fin hogging som moderne, fabrikkproduserte nålefiler for gullsmedarbeid. Om slike var i bruk i nordisk jernalder, og ble lagt i graver, er det lite sannsynlig at man vil kunne gjenkjenne den som noen annet enn "liten jernten" som man kan se i flere funnbeskrivelser.

Det er ikke sikkert at Petersen har vært nøyaktig nok ved gjengivelsen av hoggingen til at man kan bruke tegningene som kilde for å vurdere hva de kan ha blitt brukt til. På enkelte filer er hoggingen tegnet ganske upresist. På andre kan det derimot se ut som om han har gått inn for å vise størrelsen på hoggingen, og man kan derfor med litt forbehold gi en kvalifisert gjetning om hva enkelte av filene har vært brukt til. De på tegningene mest finhogde filene kan etter mitt skjønn til nød brukes på jern for å forme detaljer på låsemekanismer og liknende tynt gods. De vil fungere bedre på myke metaller, men vil der sette grove spor.

Mellom hardheten til metaller og tre finner vi horn og bein. Også disse materialene er såpass harde at finhogde filer vil være foretrukket. Kammakeri må ha vært et utbredt håndverk i yngre jernalder, og av de omtalte materialene er bein og gevir trolig de som i størst grad "krever" forming med fil. De fleste filene i Petersens materiale ser ut som de er for grove til å kunne brukes på noe hardere materiale enn bein.

I de aller fleste gravene som er noenlunde sakkyndig utgravet og inneholder en eller flere filer, er det også ett eller flere redskaper for arbeid i tre, som f.eks. celt eller tverrøks, høveljern, skjebor, hulkniv eller treskjærerjern. I graver der fil forekommer sammen med verktøy for metallarbeid, er det oftest også verktøy for trearbeid. Det er derfor mer naturlig å regne filen som et "snekkerverktøy" enn som "smedverktøy". Det skal likevel ikke utelukkes at noen av filene i



gravmaterialet har vært brukt til metallarbeid, for vi vet med sikkerhet at filer har vært brukt i smykkeproduksjon i vikingtiden. Det kan man se på spor i metallet (Lønborg 1998:34, 41). Filens bruk kan sannsynliggjøres ved å måle hoggingen og se hvilke andre redskaper den er funnet sammen med.

Grieg bruker innholdsfortegnelser fra norske og danske slottssmier i sen middelalder og renessanse som kilde for å vise hvordan standardutstyret i en jernaldersmie trolig var sammensatt (1922:86-92). De to listene fra Akershus fra 1487 og 1488 har ingen filer, mens det er en ”armfil” og en ”handfil” i smia til Erkebispegården i Trondheim i 1596. Ingen av listene fra de fem danske slottene (1486-1622) nevner filer. Interessant nok er det heller ingen bryner, og kun Ålborghus har en slipestein (Grieg 1922:87-89). Listene kan være mangelfulle, bl.a. er meisel ikke nevnt, selv om Vordingborg slotts smie i 1534 hadde et ”blockejernn at hogge aff oppo” (Grieg 1922:89), en operasjon som krevde en form for meisel. Inventarlistene er derfor upålitelige, men støtter uansett ikke at fil er et nødvendig redskap i en smie. En mulig forklaring på mangelen av slipeutstyr som fil og bryne i slottssmiene kan være at dette arbeidet ble satt bort til en annen håndverker. Slik arbeidsdeling er kjent fra japansk sverdtradisjon (Robinson 1961), og det skal ikke utelukkes at et tilsvarende system kan ha eksistert i Norden i både middelalder og jernalder.

Fra et rent teknologisk perspektiv er konklusjonen uansett at filene i Petersens materiale ikke alene kan brukes som indikatorer for metallhåndverk.

### **5.1.6 Meisler**

I VR har Petersen 28 eksemplarer, men nevner i alt 33 der de siste har usikker datering. I kartoteket er det ytterligere to, også disse med usikker kontekst. De som evt. ønsker å gå gjennom Petersens kartotek etter meg bør være klar over at det Petersen kaller meisler i kartoteket er treskjærerjern. Det han i VR definerer som meisler, er i kartoteket omtalt som smedmeisler.

Petersens (smed-)meisler varierer en del i form. En meisel som er laget for å hogge i glødende jern eller mykere metaller, vil være av hardt stål, ha en skarp egg i den ene enden, og en større anslagsflate i den andre. I tillegg må meiselen være konstruert solid nok til å tåle påkjenningen fra hammerslag og motstand i den andre enden. Flere av Petersens meisler passer til denne beskrivelsen, men ikke alle. Noen er spisse eller smale i anslagsenden (C.16401, C.26637 o og r, B.2811, C.21120 a-b og C19164). Dette tyder på at de har vært festet i skaft og brukt med håndkraft. Disse eksemplarene er derfor sannsynligvis treskjærerjern, selv om det også kan tenkes at enkelte av dem kan ha vært brukt til en eller annen form for overflatebehandling av myke metaller. På C.16401 kan den smale toppen skyldes rust.

Noen av Petersens meisler er i smaleste laget til å tåle harde hammerslag (C.16400, C.16401, C.21668 i, C.25335 f, B.5800 m, B.4756 m og T.6753). Det kan tenkes flere bruksområder for disse, og de trenger ikke ha noe med metallarbeid å gjøre. Hvis de er til metallarbeid, kan de være punsler til siselering av mykere metaller. Det kan også tenkes at enkelte kan ha vært brukt til å lage riller i overflaten på jern som grunnlag for dekor med mykere metaller. Slik dekor er særlig kjent fra sverdskaft, spydfaler og enkelte rangler i vikingtid.

Det er flere av de resterende eksemplarene som trolig har hatt annen funksjon enn meisel. Ut fra Petersens tegning likner C.23020 c mest på en dor for skafthull, men det kan være upresist tegnet. Den lange C.24811 b har en avsats nær bakenden, og ser ut som den har vært del av et større redskap.

Vi sitter igjen med noen få eksemplarer som kan ha vært brukt til å kappe og hogge spor i andre metaller. Dette er C.9611, C.22324 e, C.12521, C.26637 k, C.14870, B.8198 c, B.8553 h, B.5730, B.6618 v og T.10618. Det er et par til som kanskje skal regnes med. Ts.880 kan trolig brukes som meisel, men er en anelse smal og mangler ”skjegg” på anslagsflaten. Den kan være ubrukt. C.7216 kan også være en meisel, men Petersen har bare tegnet den fra én vinkel, og dessuten upresist, så det er vanskelig å si.

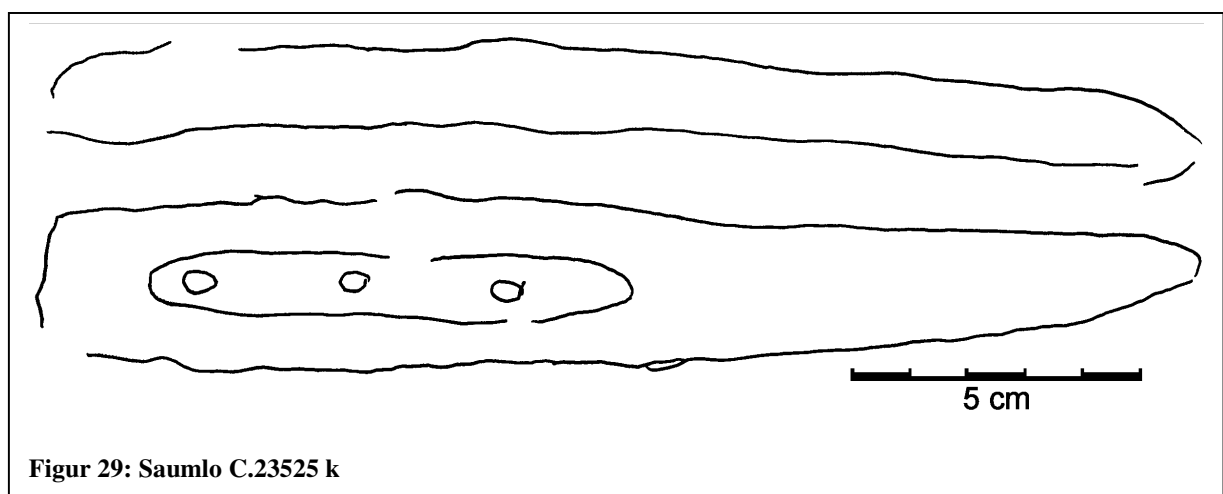
C.9611 er innsnevret rett under anslagsflaten. B.5730 har antydning til det samme. Denne formen er godt kjent på meisler for jernsmiing. Innsnevringen gjør det mulig å feste et håndtak,

gjør av vidjebånd eller annet fleksibelt tremateriale. Håndtaket gjør at man ikke trenger å holde i meiselen mens man slår på den, og slipper derved faren for å knuse fingrene eller brenne seg på det glødende jernet under. Et fleksibelt håndtak eliminerer også sjokk som lett oppstår om meisel og hammer ikke står helt på rett linje i forhold til hverandre. Med håndtak kan meiselen lages kortere, hvilket sparer materiale og gir bedre stabilitet og nøyaktighet ved plassering. De eksemplarene som har tydelig meiselform er forholdsvis korte, rundt 8 cm, og man kan stille spørsmål ved om de har vært egnet for å kappe glødende jern når de i de fleste tilfeller ikke har kunnet ha håndtak. De kan ha vært holdt med tang, men det er en løsning som ikke vil være ansett som praktisk i dag. Meisler bør være av hardt stål av høy kvalitet, og det er mulig stålet har vært såpass verdifullt at man har kompromisset på størrelsen av den grunn. Tre meisler er lengre, rundt 13-14 cm.

Etter denne vurderingen står vi igjen med 10-12 mulige meisler for arbeid med metaller, men funksjonen er ikke sikker.

### 5.1.7 Saumlo

Saumloen er et redskap for å lage spiker og nagler, dvs. "saum". Den kjennetegnes ved at den er en avlang, ca 2-3 cm bred og 1-1,5 cm tykk jernblokk, og har 2-7 hull langs midtaksen (Petersen 1951:99). Den er ganske kraftig for å tåle hammerslag. Hullene er oftest samlet i saumloens ene ende, mens den i andre enden smalner til et slags håndtak. På saumloens ene side er det hogget et spor som hullene, som er omtrent 3-6 mm i diameter, ligger nedi.



Dette redskapet har forårsaket en del forvirring i den arkeologiske litteraturen. Dette kan skyldes at Rygh (1885) ikke har noen saumlo i sin typeinndeling, og at senere arkeologer, i et forsøk på å henvise til en eksisterende klassifisering, har sett at trådjernet R.398 er det redskapet som likner mest på en saumlo i Ryghs oversikt (1885). Trådjernet R.398, som er veldig likt et moderne trådjern, er omtrent 0,5-0,8 cm tykt og har 3 rader á 10 små hull (trolig mindre enn 2 mm i diameter). Det har som saumloene spor som hullene ligger langs, men som er mye grunnere. Det var Grieg som innførte saumloen ("saumlod") som egen type (Petersen 1951:98-99). Han har likevel ingen klar forskjell på saumlo og trådjern, og omtaler R.398 som en særform av saumloen, og muligens et trådjern (Grieg 1922:61). Petersen bemerker at Grieg har påpekt at trådjern og saumlo har vært sammenrotet i litteraturen, hvorpå han selv kaller alt for saumlo (1951:99). R.398 er likevel det eneste trådjernet i Petersens materiale, og utover denne ene gjenstanden, er det ikke noe galt med Petersens klassifisering.

Saumen grovsmis først på ambolten slik at den får riktig lengde og tykkelse, men hodet er foreløpig bare en tykkere ende. Mens emnet er glødende, stikkes det gjennom et hull av egnet størrelse i saumloen slik at den tykkere hodeenden ikke går gjennom. Deretter smis hodet utover i fasong. Hvis emnet tres inn fra saumloens flate side, blir hodet flatt. Tres det inn fra sporsiden, blir overgangen til hodet slak som på saum for hestesko. Saumen er normalt lengre enn saumloens tykkelse, og man trenger derfor en ambolt, eller annet slagunderlag, med et hull som saumen kan tres ned i. Det er i den sammenheng verdt å merke seg at brorparten av amboltene i Petersens materiale har hull i planet.

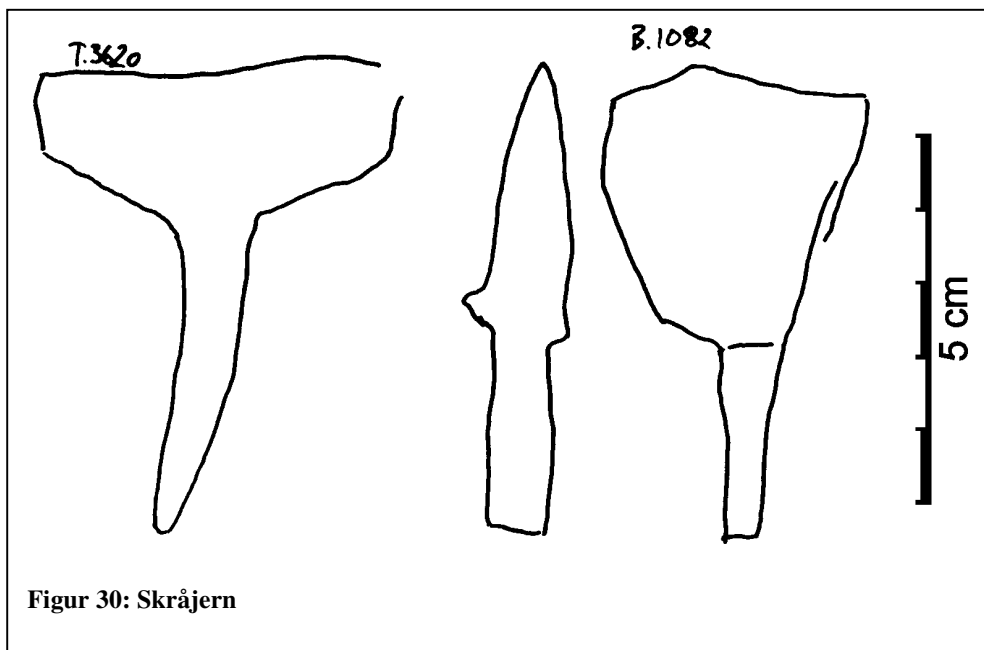
Spiker og nagler av myke metaller er enklest å lage ved støping. Saumloen brukes derfor trolig utelukkende til jernsaum, og er en indikator på at eieren har jobbet med jern.

### **5.1.8 Skråjern**

"Skråjern" er bare ett av mange navn på dette redskapet. Andre navn er avbit, hoggtann, skrot, avskrå eller bare skrå (Bjørlykke 1949:90). Om skråjernet skriver Petersen (1951:100):

*De skal brukes av smedene til kapning av jernstenger og lignende. Skråjernet settes i ambolten med tangen ned i amboltens hull, altså med eggen opp, deretter legger en den glødende stang på jernet og slår til med hammeren.*

Typen er godt kjent i nyere tid og har mange navn. Petersen har tre eksemplarer: B.1082 a, T.3620 og C.26645 f. De to første er temmelig små og spinkle, og om de virkelig er skråjern, må de være beregnet på små dimensjoner eller mykere metaller. T.3620 har ganske slak overgang mellom tange og eggdel samtidig som den er lav og bred, noe som gjør at den ikke passer særlig godt i hullet på en ambolt. Det er langt mer logisk for et slikt redskap at det er 90° vinkel og stor flate som sprer kraften fra hammerslagene utover en større del av amboltens plan. T.3620 kan ha vært satt rett ned i en trestubbe, men vil da ikke ha gitt så godt mothold når man kapper, og ville fort sunket ned i treverket. Det skal likevel ikke utelukkes at Petersens klassifisering kan være riktig. B.1082 a ser ut til å være bedre egnet til plassering i et ambolthull ettersom den har en liten avsats på alle sider ved overgangen til tangen.



C.26645 f er langt større enn de to andre. Også denne har en litt slak vinkel i overgangen fra tange til eggdel, og den vil lett vingle eller kile seg fast i et ambolthull. I Petersens kartotek er den bare tegnet i én vinkel, så det kan ikke avgjøres hvor kraftig den er. Heller ikke teksten i tilveksten sier noe om verktøyets tykkelse. Den er nå svært usymmetrisk, men i tilveksten står det at den ene siden er brutt av. Det er ikke markert noen overgang til tangen, hvilket kan tyde på at

bladet er ganske tynt i forhold til lengden. Jeg tviler derfor på at den er sterk nok til å kappe metaller, og mistenker at den ikke egentlig skal regnes blant verktøy for metallarbeid. I form er den ganske lik moderne barksjader, og jeg foreslår at den ikke skal sorteres blant verktøyet for metallarbeid.

Vi står da igjen med tre usikre skråjern, hvorav to veldig små.

### **5.1.9 Glotenger/jernklyper**

Dette redskapet har Petersen selv definert og sortert blant smedverktøyene. Han har 9 eksemplarer som han omtaler som ”(...) noen lange tener med en bøyle som på en saks oventil og lange tynne armer (...). Bøylene oventil er elastisk som på den eldre saks R.442 ” (Petersen 1951:100). Tegningene i kartoteket er såpass unøyaktige at det er vanskelig å si sikkert hvor riktig tykkelsen er tegnet. Rust kan ha fått jernet til å ese ut en del, en feilkilde det som regel er mulig å oppdage ved å studere gjenstanden, men ikke på et avtegnet omriss. De følgende tolkninger må derfor tas med forbehold.

De fem eksemplarene C.13935, B.3987 l, T.11021, T.11608 f og B.5884 a passer godt til Petersens typebeskrivelse, bortsett fra at sistnevnte ser ut til å ha en tykk bøyle som gir lite fjæring. C.22649 e, C.7822 har ikke bøyle, men er brettet flatt mot hverandre i bøyen. B.6470 f har enkel U-form, men ser lite fleksibel ut med rundt 8 mm tykkelse. Det kan likevel ikke utelukkes at disse avvikende formene kan ha hatt samme funksjon som de mer typiske. B.6618 n må derimot være noe helt annet. I stedet for en flat og fleksibel bøyle, går de tynne armene sammen i en tykkere, firkantet stang som fortsetter ca 5 cm bakover, og det ser ikke ut til å være noen fleksibilitet i konstruksjonen. Det finnes en svært lik gjenstand fra grav A-3751 fra utgravingene på Gausel, Stavanger, Rogaland der den tolkes som en ”digelgaffel” (Børshem og Soltvedt 2002:197). Jeg skiller denne ut som en egen redskapstype, se avsnitt 5.2.13. Videre nevner Petersen C.3033 som han selv er usikker på og har utelatt fra listen fordi den har vært omtalt som en skjerdings (Børshem og Soltvedt 2002:102). Også denne er for tykk i bøylene til å fjære, og jeg mener den ikke kan være en klype.

Hva er så klypenes funksjon? Petersen omtaler dem som glotenger uten å gi noen bruksbeskrivelse ut over det som ligger i navnet. Han skriver: ”Jeg har regnet disse redskaper med blant smedredskapene da de sikkert har vært brukt i smien. Og i 4 av funnene er det nettopp i utpreget grad smedredskaper” (Børsheim og Soltvedt 2002:102). Det han ikke sier eksplisitt er at de resterende fem eksemplarene *ikke* er funnet sammen med noen andre smedverktøy. B.5884 a er fra en kvinnegrav, og bare seks av gravene er sikre mannsgraver.

Jeg antar Petersens benevning ”glotang” betyr at han mente klypene ble brukt til å rydde i glørne. I en esse har man til stadighet behov for å vedlikeholde kullhaugen, og i moderne tid er det vanlig å bruke en eller annen form for jernspade eller et enkelt flattjern bøyd til en L. En klype vil bare kunne flytte én og én kullbit. Dersom disse klypene skulle brukes av en metallarbeider, kan jeg se for meg at de kan ha vært nyttige til å håndtere smeltedigler eller andre skjøre gjenstander i ilden. En vanlig tang kan fort gi for hardt grep på grunn av vektstangprinsippet, og knuse en digel eller støpeform. Det bør her nevnes at man lett kan lage en klype med akkurat samme funksjon ved å bøye til et ungt løvtreskudd som er tynnere enn 2 cm. Klypen lages på sekunder, og det fuktige treverket tåler noen runder i ilden. Jeg har selv gjort dette ved bronsestøping.

”Glotengene” har altså en meget usikker kobling til andre verktøy som Petersen kaller smedverktøy. Selv om det ikke kan utelukkes at en metallarbeider kan ha hatt nytte av et slikt redskap, er det heller ingen grunn til å hevde at det hører mer hjemme i en smie enn f.eks. i et kjøkken. Oldeberg mener også at jernklypene ikke tilhører verktøysett for metallarbeid (1943:118-120). Jeg mener denne gjenstandsgruppen ikke skal brukes som indikator for metallarbeid.

#### **5.1.10 Avlsteiner/essesteiner**

Avl (av norr. *afl*) er et av flere navn på ildstedet i smia. Langt vanligere er ordet *esse*, og dermed også *essestein*, som er den benevnelsen jeg velger å bruke i den videre diskusjonen. Essesteinen er en stein med et traktformet hull som leder luftstrømmen fra belgene inn i essa.

I VR har Petersen ni sikre eksemplarer fra yngre jernalder, og nevner også St.3139 a som trolig er fra historisk tid. I kartoteket har han i tillegg C.21170 som er et udatert enkeltfunn, og to mulige eksemplarer fra vikingtidsgraven C.27269 (r, s) fra Østhassel, Lista, Vest-Agder. Dette er det høyeste C-nummeret i Petersens kartotek, og har trolig kommet til etter at manuset til VR var ferdigskrevet. Alle essesteinene er av kleberstein, unntatt T.8505 som er av en ”skifrig bergart” (Petersen 1951:103). Det er viktig at en stein som skal utsettes for sterk varme består av mineraler som ikke utvider seg forskjellig ved oppvarming og sprekker. Mineralene i kleberstein utvider seg uvanlig homogent, og bergarten er i tillegg myk og lett å forme.

Formen på essesteinene varierer sterkt, og det er vanskelig å skille ut noen bestemte typer. Petersen (1951:103) og Grieg (1922:65) mener formen er bestemt av emnets opprinnelige form, noe som virker rimelig. Det er likevel tre essesteiner som skiller seg ut ved at de er skåret til som firesidige blokker av varierende størrelse (T.10100, Ts.1172 og Ts. 2964), og det skal ikke utelukkes at dette er et funksjonelt valg som skiller dem fra de andre. Dersom man vil bygge opp essa som et høyt ildkammer for å øke temperaturen eller lage reduksjonsflamme, vil det være lettere å gjøre det dersom essesteinen er rett og flat i overkant slik at steiner eller leire kan ligge stødig oppå.

Essesteinene varierer i størrelse, med hullsider fra 10x8,7 cm til 28,x19,2 cm. Tykkelsen varierer fra 3 til 9 cm om vi ser bort fra T.10634 som er hele 15 cm tykk eller lang. Denne har mer form som et rør enn som en plate med hull i. En tolkning er at den ble brukt i esser som var gravd ned i bakken, og at den lange, rørformede essesteinen ble brukt for å føre luften fra belgene ned i bakken (Lønborg 1998: Fig. 17). Det er uklart om rørformede essesteiner er knyttet til en bestemt type metallarbeid.

En esse kan bygges opp på flere ulike måter, og formen er ikke nødvendigvis diktert av funksjon. I jernsmier i moderne tid er det vanligste at essa er formet som et trau med lufttilførsel i bunnen. Tidligere var derimot sideblåst det vanlige. Essa kan være gropformet eller den kan bestå av to vegger, hvor luften kommer gjennom den ene, og slår mot en bakvegg. Den siste konstruksjonen har den fordel at to smeder kan jobbe samtidig fra hver sin side av essa, og at man lett kan gløde opp lange emner på midten ved å stikke dem gjennom glørne. Denne essetypen er bl.a.



kjent fra mange gårdssmier i Vest-Telemark (egen observasjon; Bjørn-Olav Olesrud, pers. kom.). Det finnes noen få samtidige avbildninger av essesteiner. På en helleristning på Ramsundberget i Jäders sokn, Södermanland i Sverige, er Sigurdskvadet avbildet, inkludert smeden Regins verktøy. En buet form foran belgene kan tolkes som en essestein av den formen vi finner på bl.a. typeeksemplaret R.395 (C.7821). Samme historie er avbildet på portalen fra Hylestad stavkirke der man ser essesteinen i profil. Ilden slikker opp langs steinen, og det er ingen andre vegger enn essesteinen i essa. Dette er trolig ikke en realistisk framstilling ettersom luftstrømmen fra belgene lett ville ha blåst vekk kullet om det ikke var noen motvegg.

Det er ikke bare jernsmeden som trenger en esse. Ved støping av gull, sølv, kobber og kobberlegeringer, trenger man minst like intens varme som ved jernsmiing (se 5.1.12 Smeltedigler). I vesten i moderne tid er det ikke lenger vanlig å bruke kullfyring til støping, og det er ingen lokal tradisjon å vise til som historisk analogi. En esse for støping vil uansett ikke være særlig forskjellig fra en esse for jernsmiing. Det kan derfor ikke avgjøres ut fra essesteinenes form om de har vært brukt til jern eller andre metaller. Jeg kjenner kun ett håndverk fra jernalderen foruten metallhåndverk som krever denne typen varme, og det er glassperlemaking. Dersom funnkombinasjonen ikke kan sannsynliggjøre at essesteinen er til perlemaking, er den en rimelig sikker indikasjon på metallhåndverk.

### **5.1.11 Støpeformer**

Petersen har 11 støpeformer hvorav 10 er for barrer, og en er til støping av et tungeformet beslag eller spenne med ornamentikk. Kun seks er fra graver (Petersen 1951:108). Samtlige av formene er, så langt jeg kan avgjøre, av kleberstein. Støpeformen B.7996 er laget av et fragment fra et kleberkar. Ellers er barreformene i hovedsak firkantede blokker som likner på typeeksemplaret R.397 (Petersen 1951:104-105).

Støpeformene er entydige indikatorer på arbeid med myke metaller. Sølv var en viktig verdi og handelsvare i yngre jernalder. Man kan derfor tenke seg at støpeformene for barrer kan ses i sammenheng med handel uten å være direkte knyttet til smykkeproduksjon. Dermed er det i Petersens materiale bare støpeformen til det tungeformede beslaget eller spennen (T.15466) som

er en sikker indikator på smykkehandverk, dersom vi definerer alle dekorative gjenstander av myke metaller som smykker.

Fra verkstedsfunn og enkelte graver vet vi at støpeformer ikke bare har vært laget av kleberstein. Former av leire var også vanlig, og kanskje det dominerende materialet. Leireformer var helt nødvendig ved støping *à cire perdue* (med tapt voks), men kunne også brukes til å lage ekte former (to- eller flerdelte former). Former av leire vil normalt ikke bevares like godt som former av kleber:

*”Formens lermateriale blev nedbrudt under brænding og støbning og blev som regel helt ødelagt under adskillelse af den støbte genstand og formen, hvorfor en oldtids støbeform af formler også var en engangsform.” (Lønborg 1998:18)*

Selv om en leireform skulle beholde en gjenkjennelig form etter støping, vil den være porøs og lett forvitret når den ligger i jorda i århundrer. En stor andel av Petersens materiale er ikke sakkyndig utgravd, og man kan tenke seg at slike porøse former kan ha blitt oversett eller ignorert hvis de lå i noen av de undersøkte gravene.

Det er to hovedgrunner til at man kan anta at støpeformer ikke vil være vanlig å finne i graver som inneholder verktøy for smykkehandverk: De fleste formene ble ødelagt ved produksjonen og var ikke lett gjenkjennelige som redskaper eller symboler for håndverket, og om de likevel ble lagt i graven, er det sannsynlig at de ikke ble funnet i de usakkyndige og tidlig-vitenskapelige undersøkelsene som ligger til grunn for Petersens oversikt. Dermed kan fravær av støpeformer for smykker og beslag i de undersøkte gravene ikke brukes som indikator på at det verktøyet vi finner har vært brukt til annet arbeid enn smykkeproduksjon.

### **5.1.12 Smeltinger**

Petersen oppgir kun fem smeltinger i VR, men har ytterligere fire i kartoteket. To av disse har såpass høyt C-nummer at de kan ha kommet til etter at manuskriptet til VR var ferdig, og de to resterende kan ha blitt utelatt grunnet usikker tolkning. Av disse fire ekstra funnene vil jeg ut fra beskrivelsen kun regne C.27277 som smelting, og tar den med i den videre diskusjonen. De andre er trolig skjoldbuler, tranlamper eller liknende.

Av seks smeltedigler er to av leire (B.8025 b og C.27277) og en av kleberstein (St.3335 c). De resterende tre er av jern, og Petersen har bare sett og beskrevet to av dem (C.4723 og St.3335). Disse er relativt flate skåler laget av plate med oppbrettede kanter. I hjørnene er det enten helletut, holdeflate for å få tak med en tang, eller de er helt lukket.

Etter Petersens tid har det blitt funnet en del smeltedigler av leire fra flere produksjonsplasser, bl.a. i Ribe (Lønborg 1998:23) og Kaupang, og i den arkeologiske litteraturen er de nå godt kjent. 56 år etter utgivelsen av VR er imidlertid digler fra graver fortsatt svært sjeldne (Børsheim og Soltvedt 2002:208). Den høye temperaturen som er nødvendig for å smelte metaller som gull, sølv og kobberlegeringer gjør at diglene gjennomgår flere kjemiske reaksjoner som bl.a. kan gi et glasurlignende lag. Men brukte digler er ellers ganske porøse og skjøre, og på samme måte som med støpeformer kan man anta at de ofte, hvis de var i graven, ville blitt oversett i de tidlige utgravingene som ligger til grunn for Petersens materiale.

De edlere metallene har forholdsvis høye smeltepunkter i ren form (gull: 1063 °C; sølv: 962 °C; kobber: 1084 °C), mens legeringer av disse metallene gjerne smelter rundt 800-1000 °C. Ved støping må temperaturen være en del høyere for at metallet skal holde seg flytende mens det tappes i formen som ikke er så varm. Rent jern har riktignok et langt høyere smeltepunkt på hele 1535 °C, men blir mykt nok til å være smibart allerede ved rundt 750 °C, og ved rundt 1100 °C blir jernet hvitglødende, meget mykt og får en litt klebrig konsistens. Samtidig begynner jernet å ”brenne”, dvs. en kraftig oksidering som ødelegger jernet om varmen vedvarer. Innen man har klart å smelte en klump på 1 cm<sup>3</sup> av de mer tungsmeltelige metallene, og varme det til støpetemperatur, ville jerndigelen ha gått i oppløsning. Jerndigler kan derfor bare ha blitt benyttet til lettsmeltelige metaller som tinn og bly med smeltepunkt på hhv. 232 og 327 °C.

Det bør dog nevnes at jern og smelting av kobberlegeringer ikke er helt uforenelig, for messing blir brukt til hardlodding av jern. I slike tilfeller er det små mengder messing som skal smeltes, og jernet trenger da ikke varmes mer enn til vanlig smitemperatur. Det brukes ikke digler ved lodding. I jernalderfunn er det også mange eksempler på at dekorative elementer av kobberlegeringer har blitt støpt fast på gjenstander av jern. Jernet trenger ikke være like varmt som kobberlegeringen ved slik støping.

I bunnen av jerndiglene C.4723 og C.8881 er det beskrevet at det er spor av bronse. Uten nærmere studier er det vanskelig å si hva slags legering det egentlig er snakk om, og hvordan det har havnet der. En mulig forklaring er at det observerte metallet er tinn eller bly som har inneholdt nok kobber til at det kan ha dannet seg et lag av irr som har blitt tolket som bronse. Man kan også tenke seg at jerndiglene, i tillegg til å smelte bly og tinn, kan ha blitt brukt til å holde små biter av kobberlegering som skulle varmes opp for å fjerne spenninger etter mekanisk bearbeiding, og at digelen i enkelte tilfeller kan ha blitt så varm at en slik liten bit har smeltet.

Som med støpeformene er smeltediglene sikre indikatorer på arbeid med myke metaller. Jerndiglene viser i tillegg at det ble brukt tinn eller bly. Digler av steingods og kleberstein kan ha blitt brukt til alle myke metaller. Moderne kjemiske analyser og SEM/EDX-analyser vil kunne si hva som har blitt smeltet i digelen dersom den er brukt, men slike analyser faller utenfor denne oppgaven.

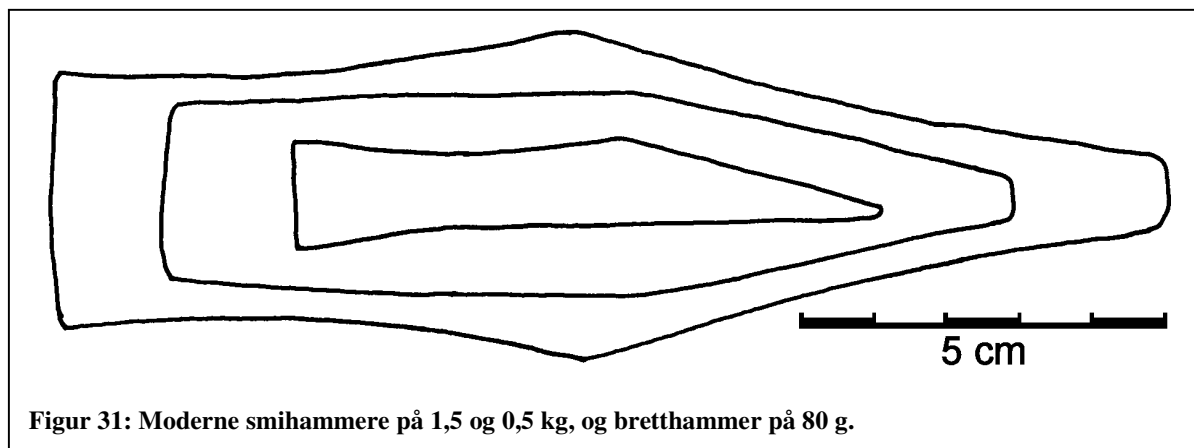
## **5.2 Revidert verktøysklassifisering**

Med bakgrunn i funksjonsvurderingen vil jeg her redegjøre for hvordan jeg mener Petersens ”smedverktøy” bør klassifiseres. Det er lagt vekt på å skille form og bruk. For en del av verktøyene gis det nye, nøytrale navn som beskriver form og utseende uten en tolkning av bruk. Dernest det foreslått bruksområder for verktøyene, basert på form, størrelse og funnkombinasjoner. Petersens klassifisering var basert på ganske enkle og målbare kriterier. En bruksanalyse blir langt mer nyansert og komplisert, og den nye klassifikasjonen kan dermed virke mindre tydelig. Derimot vil den forhåpentligvis gi svar som er mer realistiske og nyttige i forhold til problemstillingene..

### **5.2.1 Hammere**

Som diskutert under 5.1.1 er hammeren et multiverktøy som kan brukes til mye forskjellig, ikke bare metallarbeid. Mange av hamrene i Petersens materiale er like fullt funnet sammen med andre typiske verktøy for metallarbeid, slik som ambolter og tenger. Man kan derfor trygt anta at

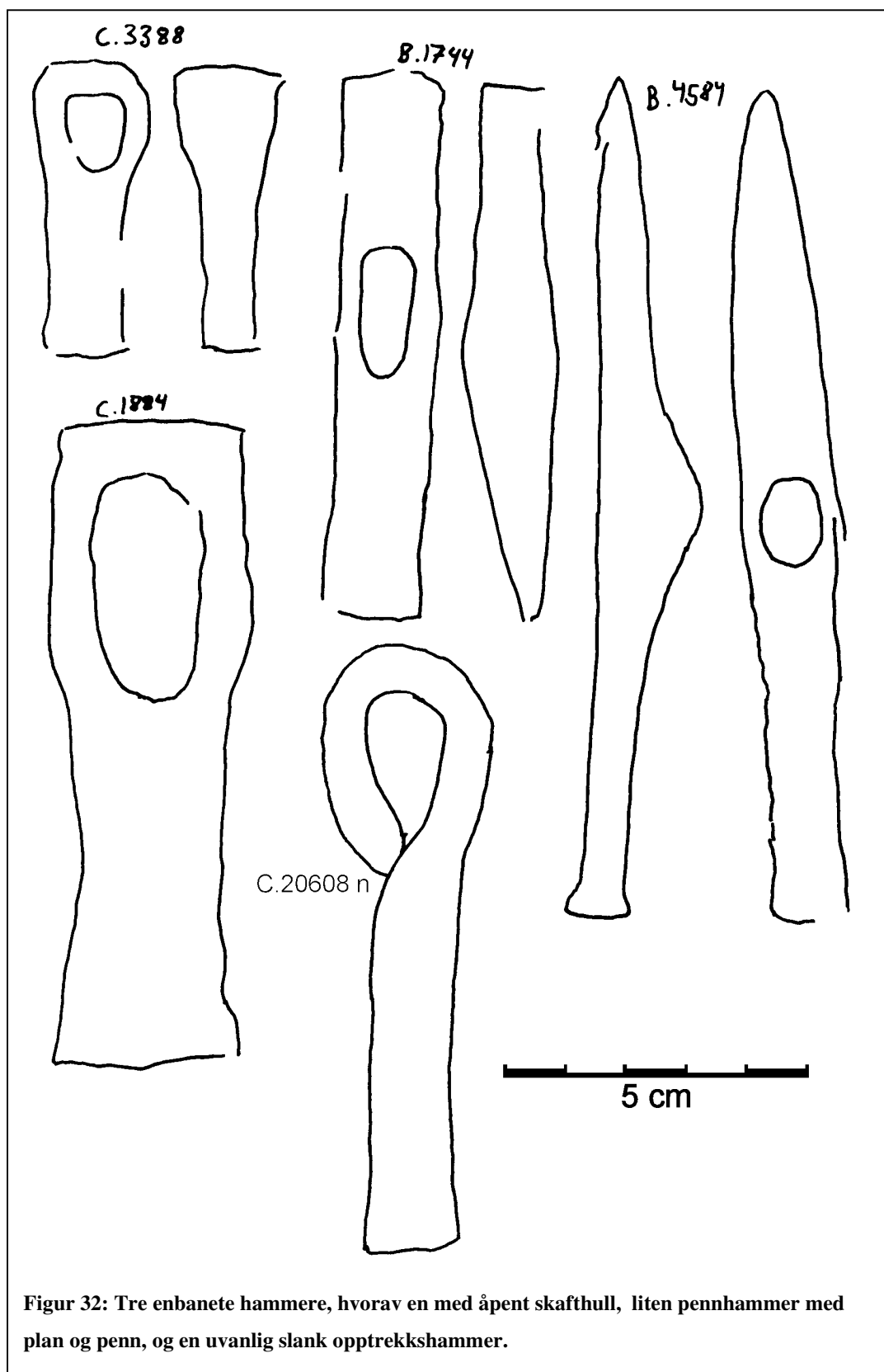
mange av hamrene med sikkerhet har vært brukt til metallarbeid. Samtidig er det stor variasjon i hamrenes størrelse og form.



**Figur 31: Moderne smihammere på 1,5 og 0,5 kg, og bretthammer på 80 g.**

En første tommelfingerregel er hva vi kan kalle *vektregelen*. Hammere til smiing av jern vil i de aller fleste tilfeller være tyngre enn 500 g, gjerne opp til rundt 2 kg. Herfra er det en glidende overgang til hva man kan kalle slegge, som i moderne tid kan være opptil 6 kg tunge. Ved forming av jern med små dimensjoner kan man få avvik fra 500 gramsregelen, slik som ved klinking og forming av tynne jernplater. Da kan hammere ned til 200-300 g være anvendelige. Hammere til tynsling av ljåblad har trolig veid omtrent 500 g. Hammere til forming av myke metaller vil normalt veie mindre enn 300 g, selv om tyngre eksemplarer kan forekomme for større korpusarbeider og uthamring av plate. Hammere på under ca 120 g er hva vi i dag vil kalle bretthammere for veldig små arbeider i myke metaller. Til klinking av små nagler av kobber og bronse kan man bruke en liten bretthammer.

Hamrenes form kan grovt deles inn i hammere med sentrert skafthull, og enbanede hammere med skafthull i den ene enden. Utover at den førstnevnte har to funksjonelle ender, er det ingen umiddelbar forskjell i anvendelighet, og denne typeforskjellen kan like gjerne være kulturelt som funksjonelt betinget.



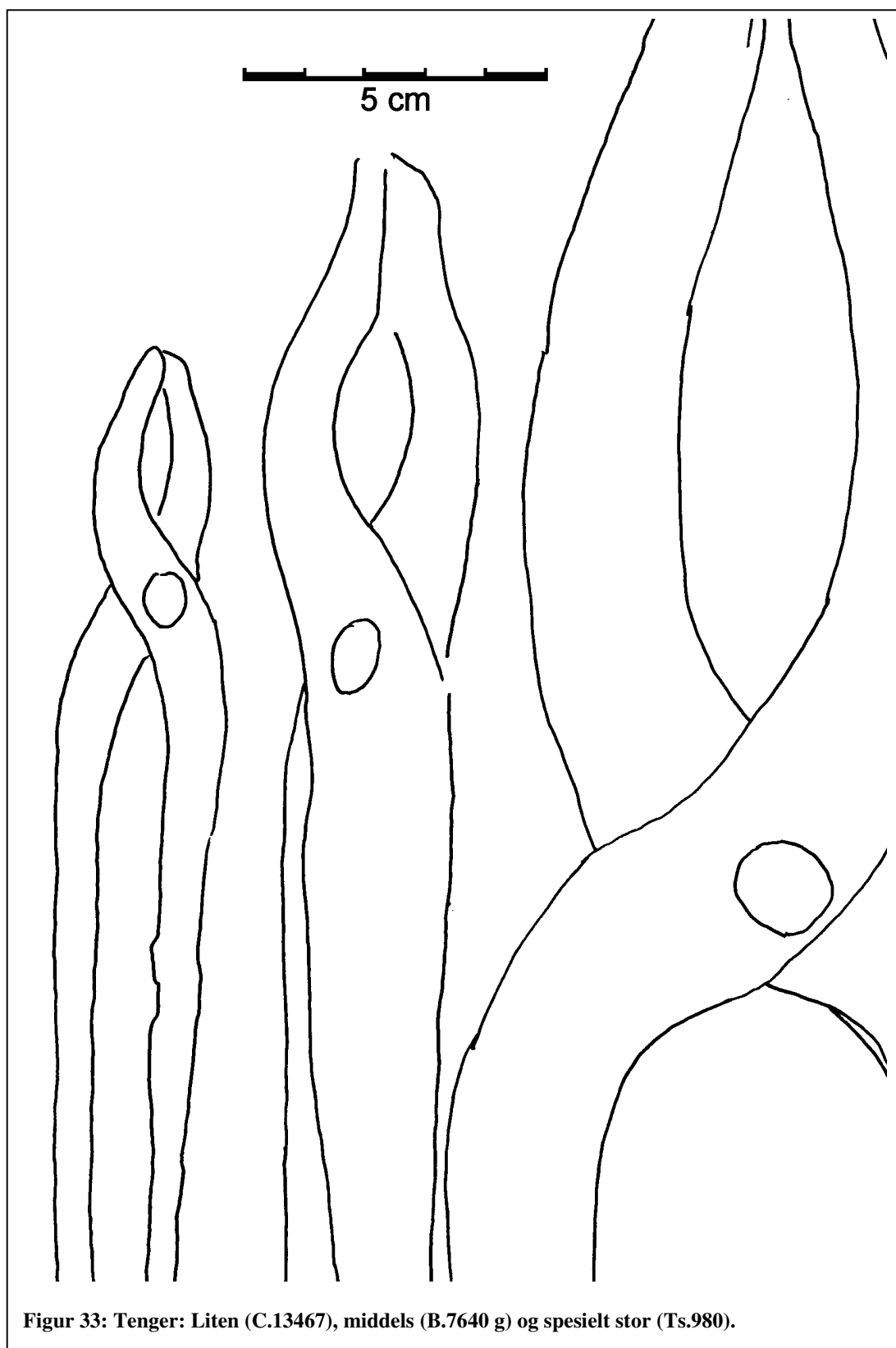
Hammere med sentralt skafthull kan igjen deles inn i hammere med to baner, med to penner, eller med både bane og penn. Videre kan krumningen av banen og pennen gis en individuell vurdering. Jernalderens hammere fra graver er generelt ganske lange. Likevel skiller det seg ut enkelte spesielt lange eksemplarer som må være opptrekkshammere til korpusarbeider. Blant de litt større hamrene er det en del ganske korte, som åpenbart ikke er til korpusarbeider. Disse kan være til jernsmiing, til klinking av f.eks. båtnagler, eller til annet grovt arbeid, ikke nødvendigvis for metaller.

### **5.2.2 Tenger**

Griegs og Petersens inndeling i store og små tenger ser ikke ut til å reflektere noen reell forskjell i bruken av dem. De fleste av både de ”store” og ”små” kan ha vært brukt til både jernsmiing og arbeide med myke metaller. Det er en liten gruppe med spesielt store tenger som man vanskelig kan tenke seg har vært brukt til annet enn jernsmiing. Disse har en lengde på rundt 55 cm og oppover, men det som egentlig kjennetegner dem, er tykkelsen i armene og kjeften. Som en tommelfingerregel kan man si at de spesielt store tengene har armer som er rundt 2 cm tykke, i hvert fall i 1/3 av armens lengde fra øyet og utover.

De aller minste tengene er for korte til at de i særlig grad kan ha blitt brukt for å holde i glødende gjenstander. Dette gjelder tenger som er kortere enn omtrent 25 cm, men lengden er ikke nødvendigvis viktig. Tangens spinkelhet og kjeftens utforming må også tas i betraktning, og vurderingen om en tang er egnet til å håndtere varme gjenstander i ilden blir til en viss grad et spørsmål om skjønn. Det er stor sannsynlighet for at disse korte tengene for kalde arbeider først og fremst har blitt brukt til mykere metaller, men det er ikke en sikker konklusjon.

Mellom de små og de spesielt store tengene er det en stor gruppe vi kan kalle mellomstore tenger. Disse har sannsynligvis blitt brukt i ilden, men lengden sier ikke noe om hva slags metallarbeid man har utført med dem. Tangens grovhet eller spinkelhet kan gi i enkelte tilfeller gi en god indikasjon. For eksempel er St.235 31,5 cm lang, men med armer med diameter på ca 7-8 mm er den i spinkleste laget for å holde fast jernbiter som smis på ambolten. Med sin



Figur 33: Tenger: Liten (C.13467), middels (B.7640 g) og spesielt stor (Ts.980).

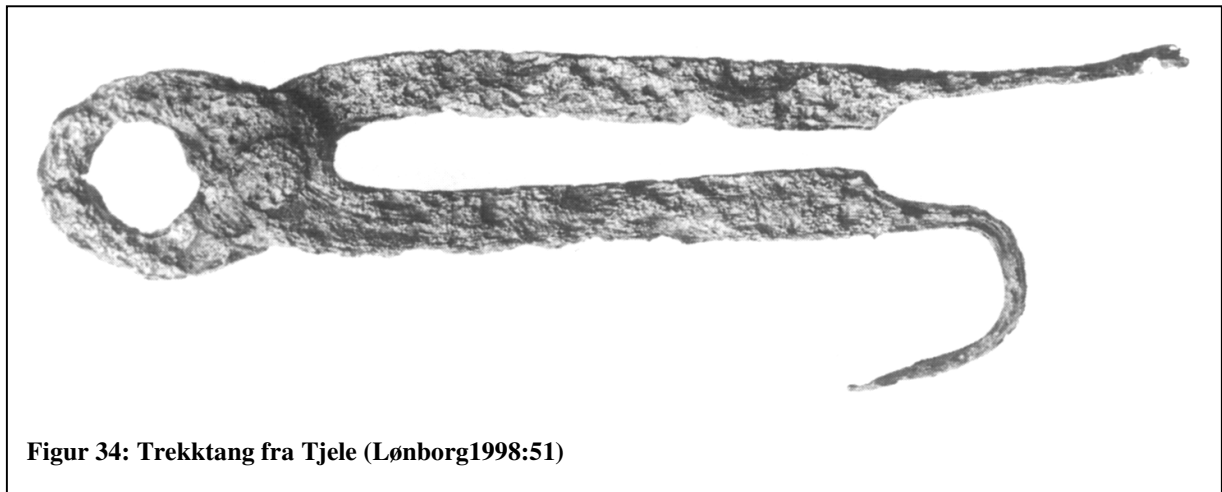


nebbformete kjeft vil den derimot være egnet til å holde metallplater som skal avspennes ved gløding eller liknende. For å avgjøre bruken av en tang må man foreta en vurdering av dens dimensjoner og utforming. Dette blir en skjønnsvurdering der man i mange tilfeller må vurdere tangen sammen med resten av verktøyet i funnet for å kunne antyde sannsynlig bruk.

Det er vanskelig å si hva holdelenken betyr for hvordan en tang skal tolkes. Holdelenken er vanligst blant de minste tengene, og er sånn sett en indikator på at tangen har blitt brukt til å holde fast kalde gjenstander mens de bearbeides. Derav kommer forslaget om at disse tengene bl.a. har blitt brukt som filklo (se avsnitt 5.2.13). Dette er ikke en sikker indikator ettersom holdelenker også forekommer på enkelte av de mellomstore tengene, både slanke og grove, lange og korte. Som beskrevet i 5.1.2.3 kan holdelenken ha vært nyttige på tenger for jernsmiing også, men da vil det være tangens dimensjoner som antyder tangens bruk, ikke holdelenken.

Noen spesialtenger kan skilles ut fra den ovenstående diskusjonen om størrelse. Trekktinger for trekking av metalltråd er lett gjenkjennelig på at de både har samme type kjeft som R.389, og at den ene armen er bøyd ut til siden i enden så man får godt tak når man drar. Lengden vil trolig alltid være over 25 cm. Det er ingen tenger som passer denne beskrivelsen i Petersens materiale, men det er to kjente eksemplarer fra Smiss, Gotland og Tjele, Viborg, Danmark. Trekktingen hører sammen med trådjernet, og kan ha blitt brukt til å lage tråd av både jern og mykere metaller. Dimensjonene på tang, trådjern og øvrig verktøy kan sammen gi en indikasjon på hva slags tråd som ble laget.

Det er vanskelig å si hva tenger av typen R.389 har vært brukt til. Ettersom det er så få av dem, kan det tenkes at de har blitt brukt til spesielle oppgaver som bare noen få metallarbeidere utførte. Det kan også ha vært arbeid som metallarbeidere flest gjorde fra tid til annen, men at det bare var noen få spesialister som hadde behov for et eget verktøy for denne oppgaven. Et mulig spesialhåndverk som kan utføres med R.389, er nagling av ringbrynjer.



**Figur 34: Trekk tang fra Tjele (Lønborg1998:51)**

### **5.2.3 Platesakser**

Petersens klassifikasjon av smedsakser er helt i orden, bortsett fra at de bør kalles platesakser for ikke å gi inntrykk av at slike små sakser ble brukt til jernsmiing. De kan nok innimellom ha blitt brukt til å klippe veldig tynne jernplater, men er helt klart mest anvendelige til plater av myke metaller.

### **5.2.4 Ambolter**

Petersens typeinndeling etter Rygh (1885) er et greit utgangspunkt for å beskrive form, der R.392 er enkel med kvadratisk eller nær kvadratisk plan, og R.393 har horn og kvadratisk eller rektangulært plan.

Størrelsen er avgjørende for hva ambolten kan brukes til. Ingen av amboltene i Petersens materiale har form eller størrelse som gjør at de kan ha vært den primære ambolten for en jernsmed, muligens med unntak av C.25093 c fra Volland, Hol, Buskerud. Noen av de største på rundt 2-3,5 kg kan derimot ha blitt brukt til å smi avsluttende detaljer på jerngjenstander. Likevel er også disse så små at det virker mer sannsynlig at de er for arbeid med myke metaller.

Eksemplarene av R393 er i de fleste tilfellene høye, kileformede og smale, og tunge slag ville raskt slått dem ned i trestokken de må ha vært montert i. Dette gjelder også de fleste av R.392-typen. Til jernsmiing vil man forvente mer kompakte ambolter fra ca. 5 kg og oppover.

En del av de minste amboltene av R.392-typen kan ha vært enkle mothold ved tynsling, nagling av båter osv, og ikke ambolter i vanlig forstand.

Ambolter med hull i planet kan ha hatt mer spesialisert bruk. I hullet kan man feste ekstra verktøy, som f.eks. skråjern. På kraftigere ambolter kan hullet også ha vært benyttet ved smiing av saum, slik at saumloen kunne ligge tvers over abolten selv om saumen var mye lenger enn saumloens tykkelse. Det er i den anledning verdt å merke seg at mange av amboltene har hullet på et punkt der ambolten svinger utover og har lite masse. Ambolten vil da ikke ha den nødvendige styrken til å stå i mot utsmiing av saumhoder, og den delen ville fort bøye seg eller knekke. Enkelte av hullene er også temmelig små i følge Petersens tegninger.

#### **5.2.5 Filer**

Filen er et multiverktøy som i de fleste tilfeller må antas å ha vært brukt på andre materialer enn metall. Kun filer med tett hogging kan anvendes til metaller. Det er noe usikkert hvor tett hogging som er nødvendig for å file metaller, og spesielt jern, men det foreslås her at avstanden mellom hoggene må være maksimalt 1 mm for myke metaller. Av metallene er jern det metallet filene i Petersens materiale er minst anvendelige for.

Det skal ikke utelukkes at det har eksistert langt mer finhogde filer av små dimensjoner, såkalte nålefiler, og at også disse har blitt lagt i gravene, men at de ikke har blitt gjenkjent som filer.

#### **5.2.6 Meisler**

Meisel i betydningen smedmeisel til å kappe jern, må være av hardt stål, være forholdsvis kraftig, og ha en anslagsflate som er bred nok til at den er lett å treffe med en hammer, og dessuten så bred at den ikke lager hakk i hammeren. Noen meisler kan ha en innsnevring for å feste et håndtak, og meiselen kan da lages noe kortere enn om den skal holdes med en hånd. Meisler for kapping av mykere metaller kan ha mindre dimensjoner. De minste variantene kan være vanskelig å skille fra punsler som bare skal lage spor i materialet og ikke slås på like hardt,

hvilket gjør at de kan være enda slankere. De fleste meisler kan også ha vært brukt til andre materialer, hovedsaklig tre.

### **5.2.7 Saumlo**

Petersens oversikt over saumloer er helt i orden om man fjerner trådjernet R.398 som Grieg (1922:61) og Petersen (1951:99) feilaktig har blandet inn. Se avsnitt 5.1.7 for illustrasjon.

### **5.2.8 Skråjern**

De tre eksemplarene av skråjern Petersen oppgir, er sannsynligvis ikke laget for å settes ned i hullet i ambolten slik han beskriver, med mulig unntak av den lille B.1082. I historisk tid har skråjernene en form som man ikke finner i Petersens materiale, og er dessuten en god del større.

### **5.2.9 Glotenger/jernklyper**

Sammenhengen mellom metallhåndverk og de jernklypene Petersen omtaler som glotenger, er veldig usikker. Jernklypene er derfor utelatt i min klassifikasjon.

### **5.2.10 Essesteiner**

Petersens oversikt over essesteiner er ikke problematisk. Essesteinene kan ha mange ulike former, sannsynligvis diktet av emnets opprinnelige form. Et forslag til underinndeling er at man kan skille ut flate essesteiner med buet form, flate med firkantet form, og lange, rørliknende essesteiner som i Petersens materiale finnes i ett eksemplar. Det vites ikke om ulik form tilsier ulik bruk. Lønborg (1998:28) mener rørformede essesteiner kan ha blitt brukt i esser som var gravd ned i bakken.

### **5.2.11 Støpeform**

Støpeformene i Petersens materiale er av kleberstein og av typen *ekte form*. En stor andel av smykker, beslag og spenner fra jernalderen kan bare ha vært laget med tapt voks eller andre teknikker som krever form av leire (erstattet av gips i nyere tid), og man kjenner rester av

leireformer fra produksjonsplasser (Lønborg 1998). Slike former forekommer ikke i Petersens materiale, men kan ha blitt oversett i de tidlige undersøkelsen på grunn av sin forgjengelighet. Petersens klassifisering av støpeformer er uproblematisk, men jeg stiller spørsmål ved om mangelen på støpeformer av leire i gravene skyldes gravskikk, bevaringsforhold eller utgravingsteknikk.

Støpeformer er en sikker indikator på arbeid med myke metaller. Fordi sølv var viktig i handel, særlig i vikingtid, er det ikke sikkert at støpeformer for barrer indikerer smykkeproduksjon.

### **5.2.12 Smeltedigler**

Digler kan grovt deles inn i digler av steingods eller kleberstein for tungsmeltelige metaller, og digler av jern for tinn og bly. De er sikre tegn på arbeid med myke metaller.

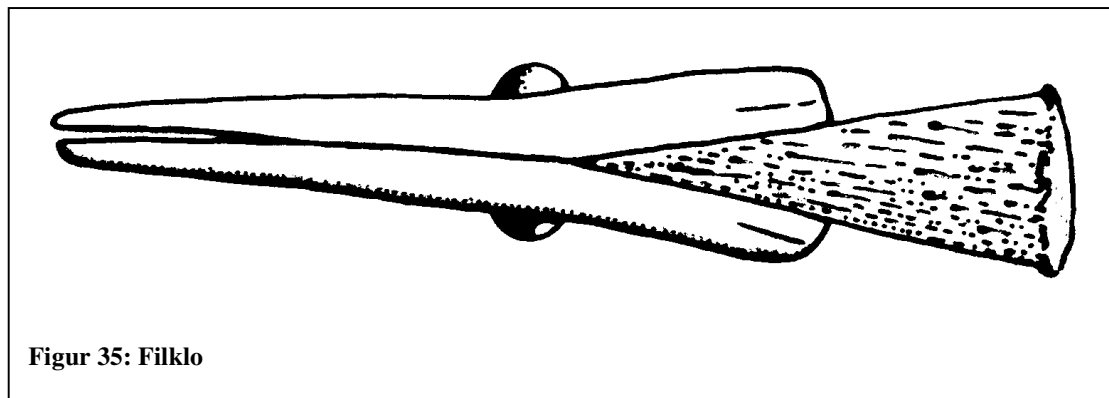
### **5.2.13 Andre verktøy**

Petersens oversikt over ”smedverktøy”, i betydningen verktøy for metallarbeid, er ikke komplett i den forstand at man ikke kan gjøre alt nødvendig metallarbeid med disse redskapene. Her nevner jeg verktøy som man kan anta har vært å finne i verksteder fra jernalderen, og som kan ha blitt lagt i de undersøkte gravene uten at arkeologene har gjenkjent dem som redskaper for metallarbeid.

*Brynesteiner og polérsteiner:* Mye av overflatebehandlingen av metaller, særlig jern, må ha vært gjort med stein. Som nevnt i 5.1.5 har filer sannsynligvis ikke blitt brukt på jern og stål i utstrakt grad. Filen gir uansett en grov overflate, og mer finkornet sliping er nødvendig for å gi pene overflater. Noen av de godt bevarte våpnene fra yngre jernalder har fortsatt en glatt overflate, hvilket tyder på at de i sin tid var glattpolerte. Man har sannsynligvis brukt stein for å fjerne glødeskallet på jern og stål, og for grov sliping av mykere metaller. Det er brynesteiner i mange av gravene i Petersens materiale. De fleste av disse inneholder også eggverktøy for jordbruk og annet arbeid, og det er derfor vanskelig å si om noen av brynesteinene egentlig har tilhørt verktøyet for metallarbeid.

*Organisk poleringsverktøy:* I dag bruker man hurtigroterende fiberrondeller med finkornet pasta til sliping og polering. I jernalderen har denne prosessen trolig vært gjort med manuell sliping. Theophilus nevner polering av smykker ved hjelp av knust trekull på en blokk av eik (Lønborg 1998:42). Et alternativ er skavgras (*Equisetum hyemale*), en snelleart med rillet overflate som inneholder mye kisel (Lønborg 1998:42). Slike organiske redskaper vil trolig ikke bli bevart om de var lagt ned i gravene. Om de skulle påvises kan de også ha hatt andre anvendelsesområder, f.eks. som medisin.

*Filklo:* En filklo er praktisk til alle håndverk der man filer eller sliper mye og trenger presisjon. I moderne tid har skrustikka blitt en obligatorisk del av et verksted, og tatt over mye av filkloens funksjon. En eldre type av filklo har vært i bruk i England opp til 1900-tallet. Den er laget av to biter gevir festet sammen med en nagle nær midten, og låser fast en gjenstand i den ene enden ved å slå en kile i motsatt ende. Lønborg mener denne typen må gå tilbake til jernalderen.

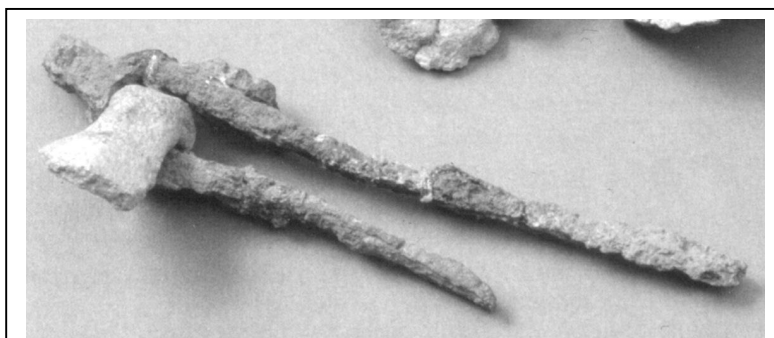


*Syl, rissejern, rival, gravørstikkel, skrape, polérstål og nålefil:* Som metallarbeider, og spesielt til myke metaller, trenger man et utvalg av verktøy som alle grovt kan beskrives som en tynn stålstang som kan være festet i et skaft. Bevaringsforholdene i jorda er sjelden så gode at et slikt verktøy kan bestemmes med sikkerhet, og det kan tenkes at beskrivelsen ”liten jernten”, som finnes i mange funnbeskrivelser, viser til noen av de her beskrevne redskaper. Nålefilen er allerede beskrevet i kap. 5.2.5. Syl og rissejern kan gjerne være samme verktøy, og brukes til å merke opp punkter og streker, lage fordypninger før boring, stikke hull, osv. I gullsmedfaget kalles slike syler for kjørner eller kjørne-punsel. Rivalen (av tysk *Reibahl*) en tynn syl med firkantet eller trekantet tverrsnitt. Den brukes til å utvide og jevne ut hull. Gravørstikkelen brukes

til å ”grave” spor i metalloverflaten. Den skiller seg fra sylen ved at den er kraftigere, gjerne med rektangulært, trekantet eller buet tverrsnitt, og skråslipt i skjæreeenden. Skrape og polerstål brukes til å lage glatt overflate på myke metaller. De trenger ikke nødvendigvis ha skaft, og skrapen kan også ha vært en liten, spiss kniv. Lønborg (1998:42) mener vikingtidens smykker bare unntaksvis ble skrapet, men det finnes spor av at teknikken ble anvendt på det glatte underskallet på noen doble ovalspenner før de ble forgylt (1998:40-41). Polerstålet har en glatt, litt buet og høyglanspolert ende som polerer ved at man komprimerer overflaten på arbeidsstykket. Stålet presses og strykes bortover (Lønborg 1998:42). Dersom de nevnte verktøy gjenkjennes med sikkerhet, er de i de fleste tilfeller gode indikatorer på arbeid med myke metaller. Unntaket er sylen som kan ha mange bruksområder. Funnbeskrivelsene i Petersens materiale er ikke gode nok til at disse verktøyene kan skilles ut.

*Punsel:* En punsel er en stålbolt med et stempelmønster for å lage dekor i metall, leire, lær eller andre formbare materialer ved å legge dekorsiden mot materialet, og gi et rapp med en hammer i andre enden. Punsler kan forekomme i mange størrelser, og dersom mønsteret ikke er bevart, kan de lett forveksles med dorer.

*Dor:* Doren er en stålbolt brukt til å utvide hull, drive ut nagler og lignende, og brukes innenfor flere håndverk. Ved jernsmiing brukes de bl.a. til å lage skafthull til økser, hammere osv.. Tre av de minste amboltene av typen R.392 i Petersens materiale, T.5459 c, B.767 og C.22138 h, er i arkivet bare tegnet fra en side, og på tegningen kan de minne om skafthulldorer.



**Figur 36: Digelgaffel fra Gausel**

*Digelgaffel:* Det interessante gravfunnet A-3751 fra Gausel i Stavanger inneholdt en gjenstand, som grunnet perfekt tilpasning til en digelhank, har blitt navngitt digelgaffel (Børshem og

Soltvedt 2002:194-203). Det er som nevnt en slik digelgaffel også i Petersens materiale (se 5.1.9).

*Avdrivningsdigel:* Til raffinering av edelmetaller bruktes i oldtiden en teknikk kalt avdriving eller kupellasjon. Bly tilsettes det urene edelmetallet, og når det hele smelter, binder blyet seg til urenheterne. Den urene blandingen blir liggende oppå edelmetallet og kan fjernes. I Norden er det funnet minst en brukt avdrivningsdigel. Det er en lav, keramisk skål på 55 mm funnet i Viborg Søndersø i Danmark, med spor av det urene blyet og avtrykk av det fjernede edelmetallet (Lønborg 1998:13-15).

*Drill:* For boring av hull og dekorative sirkler i de fleste litt harde materialer, kan det brukes en drill. Det er noen funn tolket som vekter for drill, og de kan minne om spinnehjul. Verktøyspor i metallgjenstander fra vikingtid viser at de er drillet (Lønborg 1998:34-36). Drillen er lite egnet for å lage hull i jern. Den er derimot godt egnet for mykere metaller i tillegg til bein, hardt tre osv..

De redskapstypene som her er beskrevet er ikke nødvendigvis de eneste verktøyene for metallarbeid som kan være å finne i gravene ved nærmere ettersyn. De er like fullt av de mer åpenbare redskapene å se etter dersom man søker etter flere mulige verktøy for metallbearbeiding i gravmaterialet.



## 6 ANALYSE AV GRAVER MED ”SMEDVERKTØY”

Etter funksjonsanalysen av de enkelte verktøytypene er det to spørsmål jeg ønsker å få belyst: Hvordan ser et komplett verktøysett ut slik det framstår i gravene, og hvordan vil min nytolkning av verktøyene påvirke Petersens statistikk (1951:72) over smedgraver? Materialet er for stort til at jeg kan gå gjennom alle funnene til Petersen, og jeg har gjort et utvalg. For å belyse hvordan et komplett verktøysett for metallarbeid ser ut, vil jeg se på graver fra hele landet med stort antall verktøy for metallarbeid, og hva slags type metallarbeid disse verktøyene må ha vært brukt til. For å videre belyse Petersens statistikk, har jeg valgt ut Telemark som eksempelområde. Med sine 13 ”smedgraver” er det et overkommelig materiale.

### 6.1 Store verktøysett

Ved diskusjoner om jernaldersmedens arbeidsområder, brukes gjerne de store funnene fra Mästermyr på Gotland (Arwidsson og Berg 1983) og Bygland i Telemark (Blindheim 1962). Disse funnene er ikke med i denne oppgaven. Jeg har i stedet konsentrert meg om de største funnene i Petersens materiale. På grunn av Petersens illustrasjoner i skala 1:1 i arkivet, er det lettere å foreta en funksjonsanalyse av disse funnene enn av de fra Mästermyr og Bygland.

Det følgende utvalget er graver med mange verktøy, som også er tilgjengelig via tilvekstlistene som er publisert på Internett (Dokumentasjonsprosjektet). Resten av gravutstyret tas med fordi det kan påvirke tolkningen av de verktøyene som kan ha flere funksjoner. For eksempel kan en hammer, som eneste ”smedverktøy”, regnes som del av et verktøysett for tømring hvis slikt utstyr forekommer i samme grav. Graven fra By i Løten er ikke med i tilveksten på Internett, men jeg har likevel analysert verktøyet derfra på grunn av det store utvalget.

#### **C.9527-9600, By, Løten, Hedmark**

*Innhold (bare verktøyet for metallarbeid):* 2 små hammere, 2 tenger, platesaks, fil, ambolt, støpeform, saumlo, trådjern, meisel, jerndigel, smedmeisel.

*Beskrivelse av verktøyet:* Hamrene er små og sannsynligvis ment brukt på myke metaller. Den minste er veldig liten og smal (6 cm lang, ca. 100 g) og har muligens penn i begge ender. Den andre er skadet og har trolig hatt plan og penn, men nå kan bare siden med planet bestemmes sikkert (nå 6 cm lang, har trolig vært 8-9 cm og veid 200-350 g). Skaftkullet er lite og rektangulært (ca. 15x6 mm) og viser at hammeren er laget for lett arbeid. Den største tangen (31 cm lang, kort kjeft med nebb) er kraftig nok til å kunne brukes ved jernsmiing, men kan like gjerne brukes til platearbeid og støping. Den andre tangen er typeeksemplaret R.389 som Petersen og Grieg kaller "knipetang". Denne mener jeg kan ha en spesialisert bruk innenfor arbeid med både jern og myke metaller. Platesaksen er liten (ca. 20 cm) med kort bitt. Den kan ikke klippe mer enn maksimalt 2 cm av gangen, men det er mulig at den har vært lenger. Den er med all sannsynlighet laget for å klippe myke metaller. Filen (ca 20 cm lang, ca. 8x11 mm tykk) er spinkel, men på den eneste siden Petersen har tegnet hogging, er den grov med omtrent 2 mm mellom hoggene. Jeg tror ikke den kan ha vært brukt til metallarbeid. Ambolten (R.392 uten horn, hull i planet, ca. 9 cm h, 6 cm bredt plan, kun tegnet i én vinkel) ser ut til å kunne veie rundt 1 kg, en egnet størrelse for arbeid med relativt små gjenstander av mykt metall. Støpeformen av kleber er fragmentert, men ser ut til å være for små barrer på ca. 5x30 mm. Saumloen er ganske liten (10 cm lang, 18x10 mm tykk, 2 hull). Hullene på Petersens tegning er tegnet unøyaktig på frihånd, og kan ikke brukes for å anslå dimensjonene på saumen som har vært laget i den. Trådjernet (ca. 10x2 cm, 4-6 mm tykt, 3 rader med 10 hull hver) er trolig for myke metaller, men kan trolig også ha vært brukt til å trekke jerntråd. Petersens skisse er alt for grov til at man kan anslå hullenes, og dermed trådenes, tykkelse. I arkivet oppgir Petersen en meisel i betydningen treskjærerjern. Dette kan være en punsel, og er i så fall trolig for mykt metall. Det han kaller en smedmeisel, er en kort, men relativt kraftig meisel (7 cm lang, 1,5x2,5 cm tykk). Den er i korteste laget for bruk på glødende jern, og det foreslås at den er for myke metaller, evt. hogging på kaldt jern. Det må likevel tas et forbehold; den har en form som gjør det mulig å feste et skaft av vidje e.l. under anslagsflaten, hvilket gjør at den potensielt kan ha vært brukt på glødende jern. Jerndigelen er fragmentert, og formen kan ikke bestemmes sikkert. Dersom tolkningen digel er korrekt, må den være for tinn eller bly.

*Tolkning:* Ettersom jeg ikke har oversikt over hva annet som var i denne graven, blir tolkningen noe usikker. Når vi ser på det her nevnte verktøyet for seg, er det nesten entydig for arbeid med

myke metaller. Bare saumloen peker i en annen retning, men den er uvanlig spinkel. Noe av verktøyet er utelukkende for myke metaller, og de små dimensjoner på resten av verktøyet tyder på at det har tilhørt noen som spesialiserte seg på arbeid med myke metaller, men som også kan ha laget mindre gjenstander i jern. Med unntak av den største tangen er ingen av verktøyene egnet for grovsmiing med jern.

### **C.26637 a-t, Skredtveit, Mo, Telemark**

Funnet ved veiarbeid i stor haug, ikke sakkyndig undersøkt.

*Innhold:* Tveegget sverd, tre enbanete hammere, en liten hammer, to tenger, en lang og hakke-liknende slegge, fil, 3 meisler, 2 celter, vevskje, skrinhengsel, jernstang bøyd i rett vinkel i enden, fragment av jernbeslag, en del sammenrustede jernfragmenter, stort bryne.

*Beskrivelse av verktøyet:* Det er tre enbanete hammere. Den største ser ut til å veie 2-3 kg, og kan kanskje kalles en slegge. Den mellomste veier trolig i underkant av 1 kg og vil være godt egnet til jernsmiing. Den minste av de tre ser ut til å veie i underkant av 500 g, og er egnet for detaljarbeid med jern og grovt arbeid med myke metaller. I tillegg er det en liten hammer (ca. 150 g) med sentrert skaft hull og bane og penn. Den er egnet for detaljarbeid med myke metaller. I funnet er det et uvanlig redskap som i tilveksten er tolket som en slegge. Den er 30 cm lang, smal, og med et smalt, gjenrustet skaft hull nesten midt på. Banene, hvis man kan kalle dem det, er avlange og smale, nesten som eggen på en øks, men for butt til at de kan ha hatt egg. I Petersens arkiv var den sortert blant meislene, noe som må være galt. I tilveksten nevnes det en likhet med et kjent redskap fra historisk tid, brukt ved jernutvinning. Utover at formen minner om en hakke, har jeg ingen egne forslag til bruk. Den største tangen (52,7 cm lang) har grove dimensjoner i kjeften, men er litt spinkel i armene nærmest naglen. Den ujevne formen på tegningen tyder på at den kan være korrodert her, og tangen er trolig for grov jernsmiing. Den andre tangen er noe mindre (37 cm lang), men med relativt kraftige armer, og er også egnet for jernsmiing. Begge tenger er tegnet som venstrehåndstenger med krum kjeft med antydning til nebb ytterst. Det er tre gjenstander registrert som meisler. Den største (9,7 cm lang, 3x2 cm tykk) har kraftig "skjegg" rundt anslagsflaten og er kraftig nok til å kappe jern, selv om den er litt kort i med tanke på strålevarmen. Den neste (10,8 cm lang, 1,8 cm bred) har egg i begge ender, vridd 90 grader i forhold til hverandre, og kan ikke ha fungert som meisel. Dersom gjenstanden

tilhører resten av verktøyet, foreslår jeg at det er et håndverktøy for detaljforming eller polering av overflaten på mykt metall, men tolkningen er høyst usikker. Den siste meiselen er liten (7,7 cm lang, 1,2 cm bred) uten tydelig anslagsflate. Det er trolig en punsel, men kan også være en liten meisel for detaljarbeid med jern eller myke metaller. Brynet er uvanlig stort (47,5 cm). Filen er ikke tegnet.

*Tolkning:* Ut over sverdet, de to celtene og vevskjeen, er gravgodset dominert av verktøy for metallarbeid. Det er ingen jordbruksredskaper, noe som er uvanlig i Petersens "smedgraver". Ettersom graven ikke er sakkyndig undersøkt, må man dog være åpen for muligheten for at ikke alle gjenstandene er funnet eller levert inn. Kombinasjonen av hammere og tenger tyder klart på arbeid med jern, og kan anses for en typisk verktøykombinasjon for slikt bruk. Den lille hammeren kan høre til et sett med slikt verktøy, for detaljarbeid. På den annen side åpner de to minste "meislene" sammen med den lille hammeren for muligheten for at verktøyet også er brukt for myke metaller. Mindre utstyr for støping, som digler e.l., kan ha blitt oversett. Filens bruk er usikker, men den kan like gjerne ses i sammenheng med de to celtene, som med resten av verktøyet. Det uvanlig store brynet kan tilhøre utstyret for jernarbeid.

#### **B.6618 a-ff og B.6688, Bø, Breim s, Gloppen p, S&Fj**

Haug, ikke sakkyndig utgravd?

*Innhold:* Enegget sverd, 5 pilespisser, øks, skjoldbule, 2 bisler, ljà, 2 sigder, knivblad, 2 store tenger, "glotang" (digelgaffel), ambolt, 2 hammere, saumlo ("trådjern"), 3 filer, meisel, svakt S-formet jernstang, saks, skje av jern, brannjern (4-fot), rester av jernkjetting, jerngryte, jerndeler til skrin med lås, bruddstykker av jernbeslag, skiferbryne, kvartsbryne, bruddstykke av kleberstein, kule av bergart.

*Beskrivelse av verktøyet:* Tengene er lange (44,5 og 37,7 cm) og kraftige (2-2,5 cm tykke armer nærmest naglen) med krumme kjefter med nebb. De ser ut til å være laget for grovsmiing av jern. Bortsett fra lengden er redskapet Petersen har klassifisert som en glotang identisk med et redskap tolket som "digelgaffel" eller digelstativ i et gravfunn med smedverktøy fra Gausel, Stavanger, Rogaland (Børsheim og Soltvedt 2002:197-198, 276). Eksemplaret fra Bø er oppgitt til 41 cm i tilveksten, mens den på Petersens tegning er omtrent 30 cm. Tilveksten oppgir at armene har

brukket. Jeg har ikke målene på digelgaffelen fra Gausel, men med en usikker måling på illustrasjonene (Børsheim og Soltvedt 2002:197-198, 276) er denne i underkant av 15 cm. Det er vist med stor sikkerhet at gjenstanden fra Gausel er tilpasset hanken på en digel i samme grav. "Glotangen" fra Bø er derfor med stor sikkerhet et redskap brukt ved støping. Ambolten er blant de litt større i Petersens materiale (R.393, total lengde av plan med horn 15 cm, 15,8 cm høy, trolig rundt 2 kg, hull i planet). Ambolten er stor nok til at man kan ha utført detaljarbeider ved jernsmiing, men for liten til at den kan være en jernsmeds hovedambolt. Den vil være godt egnet for mindre arbeid med myke metaller. Den største hammeren er en enbanet hammer (12,2 cm lang) som ser ut til å kunne veie 500-600 g. Den kan brukes ved finere jernsmiing, og muligens ved grovere utsmiing av mykere metaller, f.eks. for å lage plater. Den andre hammeren (11,7 cm lang) har smal penn i ene enden, og tykk penn eller smal bane i andre enden, og ser ut til å kunne veie 200-300 g. Det ser ut som en opptrekkshammer for korpusarbeider i mykt metall, men kan også brukes til forming av tynt jernblikk. Saumloen er beskrevet i tilveksten som et trådjern med tre hull, mens Petersen har tegnet den med fire hull som varierer fra 3 til 8 mm. Den er helt tydelig for grov jernsaum. Bare på den største av de tre filene (20-28 cm lang, 10-18 mm b) er det tegnet hogging på et lite område. Her ser avstanden mellom hoggene ut til å kunne være rundt 1 mm, men dette er usikkert. Det kan ikke avgjøres hva slags materiale filene er ment brukt på, men den største er i hvert fall i groveste laget for jern. Meiselen (14 cm lang, 2x1,5 cm tykk) er lang og grov nok til å kunne brukes på glødende jern, men kan også være til mykere metaller. Det er mulig jernskjeen egentlig har tilhørt metallverktøyet, og kan for eksempel ha vært brukt til å holde gjenstander av mykt metall som skal glødes opp i essa. Den er ikke sortert blant smedverktøyet i Petersens arkiv, og jeg har derfor heller ikke noen illustrasjon av den.

*Tolkning:* Tross rikt og mangfoldig gravgoods er redskapene dominert av verktøyet for metallarbeid. Filene og den største hammeren kunne ha tilhørt et verktøysett for tømring, men det er ingen andre slike verktøy som kan støtte en slik tolkning. Filene kan ha vært brukt til myke metaller, men i hvert fall den største virker for grov. De kraftige tengene og saumloen er for jernsmiing, men resten ser ut til å være for myke metaller. Digelgaffelen er en relativt sikker indikasjon på støping. Sammensetningen av verktøy ser ut til å bestå av et lite utvalg verktøy for grovsmiing, og et litt større utvalg for arbeid med myke metaller. Det er usikkert hva filene i graven har vært brukt til.

### **C.14864-80, Vestre Mollestad, Birkenes, Aust-Agder**

Gravhaug, trolig sakkyndig utgravd i 1889.

*Innhold:* Tveegget sverd, øks, 2 tenger, ambolt, hammer, meisel eller punsel, saumlo, støpeform, celt, bryne, 2 ljåblad, pilespisser, garntyngde, ringnål av bronse, spiraling av bronse, fragment av liten bronsestang.

*Beskrivelse av verktøyet:* Foruten våpen og verktøy for metall, inneholder graven også en celt, to ljåblad og en garntyngde, men det er verktøyet for metallarbeid som dominerer. Støpeformen (4 barrer) påviser arbeid med myke metaller, og saumloen (2 hull) påviser jernarbeid. Ambolten (liten, R.392 uten horn, hull i planet, ca 9 cm h, 4x5 cm i plan, ca. 6-700 g) er trolig for liten til å brukes sammen med saumloen, og må være for myke metaller, evt. for tynsling. Om den har vært brukt til tynsling, viser hullet at den også må ha hatt andre funksjoner. Den største tangen er relativt lang (48,5 cm, krumt bitt), middels kraftig for jernsmiing, og kan også ha vært brukt ved støping o.l.. Den minste tangen (32 cm lang, krumt bitt) er for spinkel for vanlig jernsmiing, men kan også ha blitt benyttet til enkelte oppgaver av en jernsmed. Hammeren (ca. 600 g) er litt uavklart i formen på Petersens skisse; den har enten to plan eller ett plan og en tykk penn. Størrelse og form gjør den til enten en tynslehammer, en liten hammer for jernsmiing, eller en uvanlig stor hammer for mykere metaller. Meiselen er i minste laget for bruk på jern (ca 8-9 cm lang, 1-1,5 cm bred), og er trolig til mykere metaller. Den kan være en punsel for siselering.

*Tolkning:* Utvalget av verktøy er variert, og må være for arbeid med både jern og myke metaller. Samlet er verktøyet litt smått for jernarbeid, og litt grovt for smykke- og platearbeid, og ikke komplett for noen av arbeidsområdene. Hadde det ikke vært for saumloen og støpeformen, hadde det vært vanskelig å si hva verktøyet var ment for. Dersom verktøyet er en god representasjon av en enkelt persons virke, må det være en person som jobbet allsidig med metall, men som ikke utførte grovt arbeid i jern.

\* \* \*

Disse gravene viser at verktøyet for metallarbeid i norske jernaldergraver varierer. Noen er spesialisert for jernsmiing, andre for støping og annen forming av myke metaller, og atter andre inneholder en blanding. Det generelle inntrykket er at selv disse gravene med mange verktøy

ikke inneholder komplette verktøysett, selv om C.9527-9600 fra By og C.26637 a-t fra Skredtveit er tilnærmet komplette.

Av andre graver med stort verktøysett for metallarbeid kan nevnes C.16395-412 fra Nordre Besseberg, Øvre Eiker, Buskerud, C.7816-30 fra Vik, Fjære, Aust.Agder, B.7534 fra Nes, Kvinnherad Hordaland, B.4584 fra Rugesæter, Sogndal, Sogn og Fjordane, B.6069 fra Skaugset, Eid, Sogn og Fjordane, B.6685 fra Eide, Vereid, Gloppen, Sogn og Fjordane, B.690-706 fra Vangsnes, Balestrand, Sogn, Fjordane, T.10013-27 fra Hovde, Eik, Møre og Romsdal, og Ts.2954-84 fra Risøen, Hadsel, Nordland.

## 6.2 Funn fra Telemark

Petersen (1951:72) har ført opp 16 "smedfunn" fra Telemark, hvorav 13 fra graver, og 3 løsfunn. I Petersens arkiv har jeg funnet 16 funn fra Telemark, og regner denne oversikten for komplett. Det største funnet er den allerede beskrevne graven C.26637 fra Skredtveit, som avhengig av tolkning inneholder 7-11 verktøy for metallarbeid, primært jernsmiing. De fleste funnene har et langt mer sparsommelig inventar. Jeg har funnet 3 klare løsfunn som ikke kan dateres, og som jeg antar er de samme Petersen regner som løsfunn: C.13895 (tang, stor og grov), C.23951 (meisel, trolig fra nyere tid), og C.25875 (tang, veldig stor).

I tillegg er det noen funn med så usikker kontekst eller tolkning at jeg mener de skal avskrives som graver med verktøy for metallarbeid. I graven C.25335 er det en meiselliknende gjenstand av bronse, og ingen andre verktøy for metallbearbeiding. Denne bronsegenstanden kan ikke brukes som meisel på andre metaller. Gjenstandene C.11996-12001 er fra en gravhaug som har blitt gravd i flere ganger, og det er usikkert om det kan være flere graver i samme haug. Blant disse var den lille, enkle ambolten C.11999 (R.392 uten hull, 10,3 cm h, 4x4,5 cm plan) det eneste verktøyet som kan ha blitt brukt til metallbearbeiding. Petersen har feilaktig regnet disse funnene sammen med C.11992-95 som er fra et annet sted, og som uansett ikke inneholder flere verktøy for metallbearbeiding. Ambolten kan ha vært brukt til tynsling e.l., og kan ikke alene regnes som en metallarbeiders verktøy. Videre har Petersen regnet C.13933-35 som et samlet gravfunn, men jeg tolker formuleringen i tilveksten som at disse gjenstandene er funn uten

kontekst, men som museet har kjøpt samlet. Blant disse sakene var det en gjenstand Petersen har tolket som en ”glotang”, altså en jernklype. Den er i så fall utypisk i formen, og i tilveksten er den beskrevet som "Et sterkt sammenbøyet knivblad".

Flere av gravene inneholder bare ett verktøy som Petersen har definert som smedverktøy. Gravene C.24305 og C.26399 har begge bare flerbruksverktøyet fil, og kan utelukkes. Den sammenrotede dobbeltgraven C.20584 inneholdt en enbanet hammer på ca. 300 g. Alene kan den ikke regnes som verktøy for metallarbeid. Fra den ikke sakkyndig undersøkte graven C.3379-90 er det en veldig liten, enbanet hammer på maksimalt 100 g. Denne kan være til smykkearbeid eller f.eks. nagling av kammer, men er eneste gjenkjennelige verktøyet i graven.

Det er tre funn som befinner seg på Nordiska Museet i Stockholm, og som Petersen ikke har sett, og heller ikke beskrevet med kontekst i kartoteket. Fra Mule i Nissedal er det en hammer og en tang (NM.26947 e og f). Fra Svalastog i Rauland, Vinje er det, om jeg har forstått Petersens håndskrift rett, også en hammer og en tang (NM.8958). Fra Flatland i Hjartdal er det en ambolt av typen R.393 (NM.2282). Med den mangelfulle informasjonen jeg har om disse gjenstandene, kan de ikke regnes med blant gravene, selv om det er stor sannsynlighet for at de stammer fra graver.

Det gjenstår to graver som ikke skal avskrives. Gjenstandene C.1163-78 framkom ved flytting av en låve, og er i tilveksten tolket som en gravhaug som ble jevnet ut da låven ble bygget. Blant de overleverte gjenstandene var det en hammer med bane og penn på ca 500 g, og en relativt spinkel tang på 34,5 cm. Kombinasjonen ser ut til å kunne være for jernsmiing, men dimensjonene er såpass små at det ikke kan utelukkes at de er for arbeid med myke metaller. Hammeren har en form og størrelse som også gjør den egnet til tynsling, så det er kombinasjonen med tangen som gjør at den ikke avskrives som hammer med usikker bruk. Ellers inneholdt graven sverd, spydodd, øks, 2 pilespisser, bissel, 2 spenner av jern, 2 høveljern, 2 kniver, saks, sigd og rangle. I tillegg til våpen er denne graven dominert av verktøy for arbeid i tre, men altså også to verktøy som trolig er for jernsmiing.



Den siste graven er C.1878-86. Den ble funnet i 1853 og er ikke sakkyndig utgravd, men like fullt meget detaljert beskrevet i tilveksten. Blant inventaret var en enbanet hammer på ca. 500 g (typeeksemplaret R.395) og en meget liten, kileformet ambolt på rundt 250-400 g med hull i planet (typeeksemplaret R.392). I tillegg inneholdt graven sverd, øks, skjoldbule, pilespiss, sigd, kniv, bissel, brynestein, og en sirkelrund steinskive på ca 9 cm i diameter med hull i senter. Ambolten er så liten at den må være til detaljarbeid med myke metaller, evt. som portabel ambolt til tynsling og annet forefallende. Hammeren kan være til jernsmiing, og er uansett for stor til å kunne brukes sammen med ambolten. Med et så lite og tvetydig utvalg er det vanskelig å si hva dette verktøyet kan brukes til. De kan representere hver sin type metallarbeid (hammer=jern, ambolt=myke metaller), men begge kan også anses for multiverktøy. Det blir derfor ingen klar konklusjon. Det er ikke andre verktøy hammeren og ambolten naturlig hører sammen med, og det er først og fremst våpnene som dominerer graven.

Av Petersens 13 "smedgraver" fra Telemark har jeg avskrevet to som jeg mener ikke inneholder verktøy for metallarbeid. Ytterligere fem avskrives fordi de inneholder et multiverktøy som alene ikke indikerer metallbearbeiding. Enda tre har trolig verktøy for metallbearbeiding som kommer fra graver, men konteksten kunne ikke bekreftes med tilgjengelig dokumentasjon. Av de resterende tre gravene inneholder en et større antall verktøy for jernsmiing, en inneholder i tillegg til verktøy for trearbeid to verktøy som trolig er for jernsmiing, og den siste inneholder to verktøy som kan være for arbeid med jern og mykt metall, men også kan være multiverktøy for andre funksjoner.

## 7 SAMMENDRAG

Arbeidet med å rekonstruere Petersens funnliste var vellykket. Det er ikke alt av Petersens håndskrift som er ferdigtydet, og det kan gjøres mer for å fastslå sikkert hvilke av de mer usikre funnene han har brukt i Vikingetidens redskaper (Petersen 1951:71-114). Likevel stemmer funnlisten fra arkivgjennomgangen godt overens med den publiserte versjonen, og gjør det mulig å etterprøve den. Gravene fra Telemark er analysert i detalj, mens vurderingen av materialet som helhet er basert på et mindre detaljert totalinntrykk.

Hovedmålet for denne oppgaven har vært å undersøke hvilke bruksområder verktøyet som har gitt opphavet til begrepet "smedgrav" egentlig har hatt - om det er verktøy for jern, myke metaller eller noe helt annet (jordbruk, snekring, treskjæring, båtbygging osv.). For de fleste av verktøyene som er funnet, kan bruken ikke avgjøres sikkert ut fra hver enkelt gjenstand alene. For de fleste redskapene burde man se et samlet verktøysett for å kunne si noe helt sikkert om bruksområdet.

I de aller fleste "smedgravene" i Petersens materiale er det funnet bare 1-3 redskaper for metallarbeid. Et så lite antall må anses som *par pro toto*, en symbolsk representasjon av et helt verktøysett. Eksempelvis er mange graver definert som smedgraver på bakgrunn av bare en fil i gravinventaret. En fil alene kan ikke brukes som indikator på arbeid med metall. Som vist i kap. 6.2 gjelder dette for 2 av 13 av Petersens "smedgraver" fra Telemark, og ytterligere én grav inneholder bare en enkelt gjenstand som ikke kan være verktøy for metallarbeid. 3 av 13 "smedgraver" fra Telemark kan derfor ikke sies å inneholde smedverktøy. I tillegg har ytterligere 3 av funnene usikker kontekst. Redskapene er trolig fra graver, men med den informasjonen som foreligger, må de regnes som løsfunn.

Om forholdet på landsbasis skriver Petersen:

*"(...) vi [har] her i landet 375 gravfunn med smedverktøy. Det store flertall av disse, 214 funn, har bare et enkelt redskap, da naturligvis helst de mest vanlige: hammere eller filer, ca. 160 funn (...). – Og gruppen med 2 redskaper er også ganske stor: 81 funn."*  
(Petersen 1951:108)

Av 173 funn med filer, de aller fleste fra graver, har Petersen i 70 tilfeller oppgitt i kartoteket at de er funnet uten andre smedverktøy. Han har ikke ført opp dette konsekvent, så det reelle antallet er trolig en del høyere. På landsbasis er det derfor grunn til å anta at rundt 1/4 av de gravene som av Petersen er kategorisert som "smedgraver" i realiteten ikke inneholder verktøy for metallarbeid. Flere av "smedverktøyene" i de resterende gravene er multifunksjonelle og kan ikke uten videre regnes som verktøy for metallarbeid, men kan like gjerne være verktøy knyttet til jordbruk, tømring eller båtbygging. Ut fra mine undersøkelser av Petersens materiale vil jeg anslå at bare 100-150 av gravene virkelig kan sies å inneholde verktøy for metallarbeid. Det store antallet graver med få, ikke-definerende verktøy gjør tallet såvidt lavt i forhold til Petersens antall. Det må presiseres at dette antallet likevel er meget høyt sammenliknet med tilsvarende materiale fra Sverige og Danmark.

Innledningsvis ble det diskutert hva en symbolsk gravgave kan si om avdødes eierskapsforhold til disse gjenstandene, og om de representerer avdødes hovedvirke eller ferdigheter. Her er man på usikker grunn, og det kan vanskelig trekkes noen sikre konklusjoner. Det er mest sannsynlig at verktøyene representerer avdødes personlige eiendom, men det må presiseres at andre tolkninger kan være mulig. Verktøyene kan vise til at avdøde eide et verksted for metallarbeid der andre arbeidet for ham, eller endog vært deponert i graven som generelle verdigjenstander uten direkte tilknytning til den døde. Som beskrevet i innledningen er det også en mulighet at verktøyene, i hvert fall i enkelte tilfeller, symboliserer at andre personer enn den avdøde endret sosial status i sammenheng med dødsfallet, og at noen av gravgavene dermed kan ha tilhørt andre enn den avdøde. Man skal derfor være forsiktig med å tolke metallarbeideres status ut fra gravmaterialet.

Både Grieg (1922) og Petersen (1951) mener jernsmed når de snakker om smeden. Dette er den vanlige, moderne betydningen av ordet. Begrepet smedgrav skal derfor underforstått bety graven til en jernsmed. I denne analysen har jeg vist at en stor andel, kanskje mer enn halvparten, av det gravmaterialet de omtaler som smedverktøy, trolig er for arbeid med myke metaller. Med den moderne betydningen av smed gjør det at "smedverktøy" ikke er en egnet samlebetegnelse på dette materialet. Sammen med usikkerheten rundt den avdødes eierskap til verktøyet, gjør dette at betegnelsen "smedgrav" kan være enda mer misvisende. Det er mer tungvint, men jeg mener

det er viktig å bruke ”verktøy for metallarbeid” og ”graver med verktøy for metallarbeid” i stedet for smedverktøy og smedgraver.

En del av gravene med verktøy for metallarbeid er blant de rikeste, og de aller fleste er velutstyrte. Det betyr at slikt verktøy gjennom gravene er knyttet til samfunnets elite i yngre jernalder, uansett hvem som har eid og brukt verktøyet som er lagt i gravene. I den anledning er det interessant å se på hvordan fordelingen er mellom verktøyene for de ulike typene metallhåndverk. Det er lite utstyr for støping, og i antall er dette utstyret dominert av klebersteinsformer til barrer. Forøvrig er det mye smått verktøy, trolig for arbeid med myke metaller. Men det er også en del grovere verktøy for jernsmiing, og som vist i forrige kapittel, er de ofte i samme grav. De mange små verktøyene gjør at man kan stille seg spørsmålet om de rett og slett er miniatyrverktøy. En slik forklaring ville være forenlig med en *par pro toto*-tolkning som innebærer at gravgodset er et utvalg av eiendeler som representerer et hele. Men selv de minste verktøyene er tross alt store nok til å være funksjonelle for arbeid med myke metaller av små dimensjoner, og de fleste av de små amboltene ser også ut til å være deformert i kantene etter bruk. Jeg mener derfor at verktøyene ikke er symbolske miniatyrer, men funksjonelle verktøy.

Som anført i oppgaven viser verktøyet for metallarbeid i norske graver stor grad av variasjon. En stor andel av Petersens smedverktøy ser ut til å være brukt for arbeid med myke metaller, kanskje mer enn halvparten, selv om skillet mellom typiske verktøy for bearbeiding av jern og av myke metaller kan være usikkert. Men det viser uansett at arbeid med myke metaller i stor grad har vært knyttet til eliten ved gravritualet, enten det er den avdøde selv som var håndverker, eller han hadde håndverkere under seg. Funn av begge typer verktøy i samme grav indikerer også at det, i hvert fall i en del tilfeller, ikke har vært noen vesentlig forskjell på hvilken status de ulike typene metallhåndverk har hatt.

## 7.1 Videre arbeid

Smedverktøyet i Jan Petersens kartotek er et stort materiale som det har krevd mye arbeid å få orden på. I denne analysen har jeg bare fått sett grundig på en mindre del av de samlede gravene. Det kan trolig trekkes mer kunnskap ut fra dette materialet, og dette er noe jeg ønsker å jobbe

videre med. Det er særlig tolkningene av gravkonteksten som fortjener dypere analyser. Teknologien er bare et av flere relevante aspekter, og studier av norrøn mytologi og historiske kilder vil trolig kunne kaste mer lys over problemstillingene knyttet til verktøy i graver.

Også den teknologiske analysen kan utvides. Som nevnt i avsnitt 5.2.13 er det en del verktøy som er vanskelig gjenkjennelige, men som trolig vil kunne finnes blant inventaret i graver med større antall verktøy for metallarbeid om man studerer gjenstandene nærmere. Disse småverktøyene vil i så fall kunne si mer om praktisk bruk av de spesifikke verktøykombinasjoner.

Ved gjennomgangen av gravmaterialet har jeg i tillegg kommet over noen gjenstander som kan være en del av den gravens verktøysett for metallarbeid, selv om formen ikke er noe jeg kjenner igjen fra moderne redskapssett. I et stort antall graver er det nevnt "jernfaler som på spyd, men uten bladet" eller liknende formuleringer. De fleste av disse er sannsynligvis tilhørende gjenstandsgruppen vi normalt omtaler som rangler, men det kan tenkes at noen av dem ved en nærmere undersøkelse kan vise seg å være belgrør (esserør, avlrør). Slike rør kan ha fungert i sammenheng med, eller i stedet for, essesteiner. Et slikt rør er funnet i den omtalte graven med verktøy for metallarbeid funnet på Gausel, Stavanger, Rogaland (Børsheim og Soltvedt 2002:197-198). Sammen med hammer og ambolt ble det i graven C.1878-86 funnet en liten steinskive med hull i midten. To liknende steinskiver tolket som slipesteiner er funnet i en grav fra Mysen med stort antall verktøy for metallarbeid (Skjølsvold 1951:45-46). Slike steiner kan ha vært montert på dreiebenker og brukt til sliping. På grunn av dreide tregjenstander fra Oseberg-graven, og en medbringerpinol fra Ribe, Jylland (Lønborg 1998:42), vet vi at man hadde en form for dreiebank senest i tidlig vikingtid. Det kan med andre ord fortsatt gjemme seg uoppdagede rester av jernalderens metallteknologi i Petersens gravmateriale.

Videre vil det være nyttig å oppdatere materialet med graver funnet i nyere tid. Det store antallet usakkyndige utgravde funn i Petersens materiale rummer trolig en markant feilkilde. Det vil også kunne være nyttig å se på andre verktøykombinasjoner i sammenheng med verktøyet for metallarbeid. Det må ha vært mange jernsmeder som har jobbet med å lage saum til alle båtene som ble bygget. Kan det gjenkjennes verktøy for båtbygging i jernaldergravene, og er de i så fall funnet

sammen med verktøy for metallhåndverk, i det minste en saumlo? Dette har jeg ikke kunnet undersøke i denne oppgaven fordi min kunnskap om båtbygging er begrenset.

Som man ser er metallhåndverket i jernalderen et tema som fortjener mer forskning. Dette inkluderer teknologiske analyser, men også temaer som gravenes muligheter og begrensninger som kilde, hvordan mytologien kan brukes til å speile verdiene i samfunnet - og ikke minst - håndverkernes status i jernaldersamfunnet. Det er min oppfatning at funksjonsanalyser tilsvarende den jeg her har utført vil kunne være en viktig kilde i framtidig forskning om jernaldersamfunnet.

# LITTERATUR

Anfinset, N.

1999: Teknologi og etnoarkeologi. *Viking* LXII, s. 19-30. Oslo.

Arwidsson, G. og G. Berg

1983: *The Mästermyr find. A Viking Age Tool Chest from Gotland*. Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien. Almquist & Wiksell International. Stockholm. 90 s.

Barndon, R.

1996: Fipa Ironworking and its Technological Style. I *The Culture and Technology of Iron Production in Africa*, P. Schmidt (red.), s. 58-74. Gainesville, University Press of Florida.

Blindheim, Ch.

1962: Smedgraven fra Bygland i Morgedal. *Viking* 26, s.25-80. Oslo

Bjørlykke, P.

1949: *Yrkeslære for smeder*. Yrkesopplæringsrådet for håndverk og industri. Oslo.

Børsheim, R. og E.-C. Soltvedt

2002: *Gausel-utgravingene 1997-2000. AmS-Varia 39*. Arkeologisk museum i Stavanger. Stavanger.

Espelund, A.

2006: Ljåsmiing, ljåslått og bruk av slipestein/bryne i tid og rom. I *Håndverk og kunnskap*, Publikasjon 5:2006, redigert av A. K. Børresen og B. Molander, s. 77-94. Tapir Akademisk Forlag, Trondheim.

Gansum, T. og H.-J. Hansen

2004: Fra jern til stål. I *Mellom himmel og jord. Foredrag fra et seminar om religionsarkeologi. Isegran 31. januar - 2. februar 2002*. Oslo Archaeological Series Vol. 2. IAKK, Universitetet i Oslo.

Grieg, S.

1922: *Smedverktøi i norske gravfund*. Særtrykk av Oldtiden, tidsskrift for norsk forhistorie bind 9, 1920, s. 21-95. Oslo.

Gustafson, J. H.

1974: *Köreredskaper och färdvägar*. C-uppsats. Universitetet i Uppsala, Uppsala.

Hedeager, L.

1992: *Danmarks jernalder. Mellem stamme og stat*. Aarhus Universitetsforlag. Århus.

2004: Åsgård Rekonstruert? I *Mellom himmel og jord. Foredrag fra et seminar om religionsarkeologi. Isegran 31. januar - 2. februar 2002*. Oslo Archaeological Series Vol. 2. IAKK, Universitetet i Oslo.

Helms, M. W.

1993: *Craft and the Kingly Ideal. Art Trade and Power*. University of Texas Press. Austin.

Hoftun, O.

2001: *Norrøn tro og kult ifølge arkeologiske og skriftlige kilder*. Solum forlag. Oslo

Lønborg, B.

1998: *Vikingetidens metalbearbejdning. Fynske Studier 17*. Odense Bys Museer i kommission hos Odense Universitetsforlag.

Melheim, L., L. Hedeager, K. Oma (red.)

2004: *Mellom himmel og jord. Foredrag fra et seminar om religionsarkeologi. Isegran 31. januar - 2. februar 2002*. Oslo Archaeological Series Vol. 2. IAKK, Universitetet i Oslo.

Melsom, Ch.

2003: *Rangler i vikingtidsgraver fra Vestfold*. Upublisert hovedfagsoppgave i nordisk arkeologi, IAKK, Universitetet i Oslo.

Müller-Wille, M.

1977: *Der frühmittelalterliche Schmied im Spiegel skandinavischer Grabfunde*. Frühmittelalterliche Studien. Band 11.

Ohlhaver, H.

1939: *Der germanischer Schmied und sein Werkzeug*. Hamburger Schriften zur Vorgeschichte und germanischen Frühgeschichte Bd. 2. Leipzig.

Oldeberg, A.

1942-43: *Metallteknik under förhistorisk tid. Bind I-II*. Lund: Kommissionsverlag Otto Harrassowitz, Leipzig.

1966: *Metallteknik under vikingatid och medeltid*. Victor Pettersons Bokindustri AB. Stockholm.

Petersen, J..

1919: *De norske vikingesverd: en typologisk-kronologisk studie over vikingetidens vaaben*. Skrifter (Videnskabselskapet i Kristiania). Jacob Dybwad. Oslo



- 1928: *Vikingetidens smykker*. Stavanger Museum. Stavanger.
- 1951: *Vikingetidens redskaper*. Dybwad. Oslo.
- Rijal, S.
- 1998: *The Traditional System of Iron Working: Technology, social Context and Rituals og Transformation. An Ethnoarchaeological Study from Eastern Nepal*. Upublisert M. Phil.-oppgave. Universitetet i Bergen.
- Robinson, B. W.
- 1961: *Arts of the Japanese Sword*. Faber & Faber, London.
- Rygh, O.
- 1885: *Norske Oldsager*. Oslo.
- Scott, B. G.
- 1990: *Early Irish Ironworking*. Ulster Museum. Belfast. s. 171-212 (om literatur (hele boka: 1-224))
- Serning, I.
- 1962: *Järnåldersgravarna vid Horrmundsjön i Transtrands sn*. Dalarnas hembygdsbok.
- Sjøvold, Th.
- 1974: The iron age settlement of arctic Norway. Del II. *Tromsø museums skrifter. Vol. X:2*. Oslo.
- Skjølsvold, A.
- 1951: Et eiendommelig smedgravfunn fra Mysen. *Universitetets Oldsaksamling Årbok 1949-50*, Oslo.
- Straume, E.
- 1986: Smeden i jernalderen, bofast – ikke bofast, høy eller lav status. *Universitetets Oldsaksamling. Årbok 1984/85*. Oslo. s. 45-58. 13s.
- Tommelstad, V.
- 1959: *Yrkeslære for gullsmeder*. Yrkesopplæringsrådet for håndverk og industri. Oslo.
- Tomtlund, J.-E.
- 1978: Tools. *Excavations at Helgö*. Vol. 5:1. Stockholm.
- Thörn, R.
- 2004: Med Turid i centrum. Några tankar om Eik i Sokndal kommun, Rogaland fylke, Norge. I *Mellom himmel og jord. Foredrag fra et seminar om religionsarkeologi*.

*Isegran 31. januar - 2. februar 2002.* Oslo Archaeological Series Vol. 2. IAKK, Universitetet i Oslo. s. 240-257.

Wallander, A.

1979: *Smedgravar eller gravar med smides- och snickarvartyg?* Upublicert uppsats för C/20 p Arkeologi, särskilt nordeuropeisk. Uppsala.

Østigård, T.

1998: Makten til endring – ideologi i indoeuropeingsprosessen. I *Primitive tider*, arkeologisk tidsskrift 1998:1, s. 47-60. Oslo

# ANDRE KILDER

## **Primærkilder**

1970 Orkneyingasaga, oversatt av Holtsmark, Anne

Abbildungen aus: Das Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung zu Nürnberg - Deutsche Handwerksbilder des 15. und 16. Jahrhunderts. Bruckmann, München 1965. Originale in der Nürnberger Stadtbibliothek.

## **Muntlige kilder**

Bjørn-Olav Olesrud, Austbygd, 3650 Tinn Austbygd. Mekaniker og smed.

## **Verktøyskataloger**

Fischer 2006

## **Digitale kilder:**

Dokumentasjonsprosjektet (<http://www.dokpro.uio.no/>)

## VEDLEGG A - ORDLISTE

**Avdriving:** En teknikk for å rense edelmetaller for ikke-edle metaller.

**Avl:** Se >esse.

**Amalgam:** En flytende legering mellom et metall og kvikksølv.

**Blanchering:** Dekke en kobberlegering med et lag av en hvit metallegering.

**Blanket(t?):** Et ubearbeidet platestykke beregnet til videre bearbeiding, ofte rund.

**Bløtlodding:** En lodding med et loddemetall med smeltepunkt under 350 °C, det vil i praksis si tinn eller bly. Kalles også myklodding.

**Bretthammer:** (av tysk *brett*: plate, benk, bord) En liten hammer for arbeid som er så smått og lett at det kan utføres rett på arbeidsbordet.

**Deformasjonsherding:** Metallet blir hardere fordi metallens krystaller knuses til mindre krystaller. Dette skjer normalt ved smiing/hamring. Videre bearbeiding av deformasjonsherdet metall kan forårsake brudd. Herdingen fjernes med oppgløding.

**Deoksidering:** Fjerning av metalloksider fra smeltet metall.

**Ekte form:** En støpeform som består to eller flere hele deler, og der samme formen kan ha blitt brukt gjentatte ganger.

**Esse:** Også kalt avl. Ildstedet i en smie, der trekull ved hjelp av sterk luftstrøm fra blåsebelger kan gi svært høy temperatur. I historisk tid har esser også blitt fyrt med steinkull og koks som nå er det vanlige. Tørket torv har tidligere også blitt benyttet, bl.a. på Færøyene.

**Essesveising:** Sammenføyning av deler av jern og stål ved å varme delene opp til metallet blir hvitglødende og klebrig, og smi dem sammen. Det er nødvendig med en form for >flussmiddel.

**Eutektisk legering:** En metallegering med det lavest mulige smeltepunkt.

**Fast modell:** En modell, ofte av bly, som brukes til å trykke inn i en myk formleire for å lage en støpeform.

**Filklo:** En klype med lås for å holde fast en gjenstand mens den files eller slipes. De som er kjent fra nyere tid er laget av to relativt rette, avlange stykker bein som er festet sammen omtrent på midten med en jernnagle som fungerer som et ledd. Man setter arbeidsstykket fast mellom beinbitene i den ene enden, og spenner det fast med en kile i motsatt ende. I nyere tid kjennes det filkloer av flere typer.

**Flussmiddel:** Et stoff som senker smeltepunktet for mineraler eller oksider, og som hindrer videre oksidering ved å dekke overflaten og hindre oksygenet tilgang til metallet. Flussmiddel brukes ved >lodding og >essesveising. Til essesveising kan man bruke kvartssand eller knust jernslag. I moderne tid brukes borax til essesveising, delvis også til lodding.

**Formleire:** Brukes ved støping. I yngre jernalder var formleiren normalt en blanding av leire, fin kvartssand og et organisk materiale.

**Galvanisk korrosjon:** ”Hos alle metaller kan der, i forhold til brint, måles en spændingsforskell. Når to metaller forbindes, oppstår en spændingsforskell; mellom de forbundne metaller vil derfor løpe en strøm. Metallet med den laveste forskjell, i forhold til brint, vil miste elektroner og nedbrydes.”

**Glødeskall:** Et skall av oksid som danner seg på overflaten av de fleste metaller når de glødes i luft.

**Gløding:** Oppvarming av et metall til det er svakt rødglødende og mister spenninger som >deformasjonsherding.

**Granulasjon:** Den teknikk som brukes for å framstille kuler til >granulering.

**Granulering:** Smykkedekor som hovedsaklig består av små kuler eller korn som er loddet fast, fortrinnsvis med >kjemisk lodding.

**Hardlodding:** Lodding med et loddemetall med smeltepunkt over 500 °C. Kalles også slaglodding. Se >lodding.

**Herdning:** Stål med 0,5-1,0% karbon gjøres hardere ved å gløde det opp og kjøle det hurtig ned med vann eller annen væske. Alt jern kan også herdes ved >deformasjonsherding/kaldhamring/-arbeidsherding, men det kan ikke bli like hardt.

**Innsetting (?):** En teknikk der jern tilføres karbon i ytterste lag og dermed kan herdes.

**Innløp:** Det hullet i støpeformen der det smeltede metall skal helles inn.

**Kjemisk lodding:**

**Kobberlegering:** En blanding av flere metaller hvor kobber er hovedbestanddelen. Når kobber eller en kobberlegering er korrodert, er det umulig å avgjøre legeringens sammensetning ved syn. Kobberlegeringer blir av denne grunn ofte i arkeologiske rapporter omtalt som bronse uten at sammensetningen er undersøkt.

**Korpus/korpusarbeid:** Forming fra plate til tredimensjonal form, f.eks. til et drikkebeger, primært med hammer som verktøy.

**Legering:** En blanding av forskjellige metaller.

**Lodding:** Sammenføyning av metalleder ved hjelp av et annet metall eller >legering med lavere smeltepunkt enn de delene som skal loddess sammen.

**Luppe/jernluppe:** Kake av jern slik den danner seg i bunnen av en jernutvinningsovn. Den er gjerne porøs med en del slagg iblandet, og må renses og komprimeres med smiing før jernet er egnet for videre bearbeiding.

**Magring:** Tilsetning til leire. Reduserer leirens krymping under tørking og brenning og motvirker sprekke dannelse.

**Matrise:** Et hjelpeverktøy til pressblikk framstilling hvor motivet er utarbeidet negativt.

**”Medbringerpinol”:** Den spindeldelen i en dreiebenk som fester arbeidsemnet til den roterende akselen.

**Myke metaller:** Dette begrepet er brukt i denne oppgaven som en samlebetegnelse på gull, sølv, kobber, kobberlegering (bronse, messing), tinn og bly. Tinn og bly står i en særklasse fordi de har andre egenskaper enn de andre myke metallene, og i oppgaven er de nevnt spesielt når de er regnet med.

**Opptrekkshammer:** En avlang hammer brukt til >korpussarbeid.

**Punsel:** En stang, primært av herdet stål, brukt til å slå mønstre i et materiale, spesielt metall. Man slår på punselen med en hammer. Punselen kan være enkel, formet som en prikk eller en strek, eller den kan ha mer avanserte mønstre. Punseldekor er vanligst brukt på myke metaller, men forekommer også på jern og stål. Enkle punsler uten dekor brukes også til >siselering.

**Reduksjonsflamme:** En flamme der oksygenet er oppbrukt. Reduksjonsflammer hindrer eller reduserer dannelsen av oksid på overflater som varmes opp, og kan brukes for å lette >lodding og >essesveising.

**Siselering:** Tredimensjonal forming av metall, primært plate, ved hjelp av en enkel punsel som slås på med hammer.

**Skjerdings:** (norr *skerðing*) Lang jernkrok med hakk til å henge kjeler og gryter på over ildsted.

## VEDLEGG B - FUNNLISTE

De følgende sider er en utskrift av den funnlisten som er laget ved hjelp av Jan Petersens private kartotek, som beskrevet i kapittel 3. Det er ikke plass til all informasjonen som er lagt inn i listen. Ut fra Petersens informasjon er det originalt også kolonner for datering og kildehenvisninger. Videre har undertegnede lagt til kolonner for gards- og bruksnummer, informasjon om gjenstanden er omtalt med funnummer i *Vikingetidens redskaper* (Petersen 1951), samt min egen beskrivelse av gjenstanden. Enkelte kolonner inneholder informasjon som det ikke er plass til på utskriften, og det forekommer hyppig i kommentarfeltet.

I tillegg til de selvforklarende kolonnene Gardsnavn, Kommune og Fylke, er følgende kolonner er med her:

Undernr	Den enkelte gjenstands identifiserende nummer.
Funnr	Samlet identifikasjon for hele funnet, ført opp i det formatet Petersen selv har brukt.
Petersens klassifisering	Den benevnelsen Petersen selv bruker om gjenstanden
Kommentar	Beskrivelse av gjenstanden og andre gjenstander i samme funn. Her er også også informasjon som ikke er tydet skikkelig ført opp.

I funnlisten er det brukt noen koder for å beskrive usikkerheten rundt tydingen av Petersens håndskrift:

(?)	Spørsmålstegn i parentes viser usikkerhet om det forutgående.
?	Spørsmålstegnet erstatter usikker bokstav eller tall.
/	Skråstrek markerer linjeskift i notatene.
"..."	Gåseøyne rundt kommentarer for at å markere for Excel at det ikke er en formel.
[...]	Klamme rundt informasjon som ikke kommer fra Petersens notater, som regel fra tilveksten. Ikke gjennomført overalt.
t: / tilv.:	Tekst fra tilveksten/hovedkatalogen

Den komplette listen kan lastes ned fra <http://jorgen.bockman.no/hovedoppgave/>